31	Математическое ожидание случайной величины	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aea1298c
32	Математическое ожидание случайной величины	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/640a8ebf
33	Итоговая контрольная работа	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0fd6d597
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5006273e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	

10 класс (база)

Контрольная работа по теме «Итоговая контрольная работа за курс 10 класса»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня сформированности предметных и метапредметных результатов освоения обучающимися ключевых тем рабочей программы по учебному предмету «Вероятность и статистика» за курс 10 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

- Находит вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными исходами.
- Вычисляет основные описательные характеристики числовых наборов данных.
- Оперирует понятиями условной вероятности и независимости событий, применяет формулы сложения и умножения вероятностей.
- Применяет комбинаторное правило умножения, перестановки и сочетания для решения практических задач.
- Находит вероятности в сериях независимых испытаний (включая испытания Бернулли).

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	6.3	МП 1.1	ГИА 8	Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий.	Находит вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями.	Б	1	5

2	6.2	МП 1.3	ГИА 7	Среднее арифметическое, медиана, размах массива числовых данных.	Оперирует понятиями: среднее арифметическое, медиана, размах массива числовых данных.	Б	1	5
3	6.4	МП 1.1	ГИА 8	Операции над событиями: противоположные события. Формула сложения.	Находит и формулирует событие, противоположное данному; применяет формулу сложения.	Б	2	5
4	6.7	МП 1.1 МП 3.2	ГИА 8	Серия испытаний Бернулли. Независимые испытания.	Находит вероятности случайных событий в сериях независимых испытаний Бернулли.	П	2	7
5	6.6	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 8	Комбинаторное правило умножения. Число сочетаний, перестановки.	Применяет комбинаторное правило умножения и формулы комбинаторики при решении задач.	П	2	8
6	6.5	МП 1.1 МП 1.3 МП 3.2	ГИА 8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного опыта.	Находит условную вероятность и вероятности сложных событий с помощью правила умножения.	В	3	10

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Баллы	1	1	2	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-10

Демоверсия

Часть А (Базовый уровень)

1. В коробке лежат 5 красных, 3 синих и 2 зеленых шара. Из коробки наугад достают один шар. Найдите вероятность того, что этот шар окажется синим.
2. Дана выборка чисел: 3, 8, 5, 4, 5, 7, 10. Найдите медиану и моду этой выборки.
3. Стрелок стреляет по мишени. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что стрелок промахнется.

Часть Б (Повышенный уровень)

4. Монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно два раза.
5. В классе 20 человек. Нужно выбрать старосту и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

Часть С (Высокий уровень)

6. Игральный кубик бросают дважды. Известно, что в сумме выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что при первом броске выпало 5 очков.

11 класс (база)

Контрольная работа по теме «Итоговая контрольная работа за курс 11 класса»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня сформированности предметных и метапредметных результатов освоения обучающимися ключевых тем рабочей программы по учебному предмету «Вероятность и статистика» за курс 11 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

• Сравнивает и определяет вероятности значений случайной величины по её распределению.

• Вычисляет математическое ожидание дискретной случайной величины по заданному закону распределения.

• Оперирует понятиями дисперсии и стандартного отклонения случайной величины.

• Применяет концепцию математического ожидания для анализа прикладных задач из повседневной жизни.

• Демонстрирует базовые представления о законе больших чисел и свойствах нормального распределения.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В – Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	5.1	МП 1.1	ГИА 8	Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий.	Находит вероятности совместного наступления независимых случайных событий.	Б	1	5
2	5.1	МП 1.3	ГИА 8	Случайная величина. Распределение вероятностей дискретной случайной величины.	Сравнивает и определяет вероятности значений случайной величины по таблице распределения.	Б	1	5
3	5.1	МП 1.1	ГИА 8	Числовые характеристики: дисперсия и стандартное отклонение.	Оперирует понятиями дисперсии и стандартного отклонения, находит связь между ними.	Б	2	5
4	5.2	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 8	Примеры применения математического ожидания в задачах из повседневной жизни.	Использует математическое ожидание для оценки исходов в практических прикладных ситуациях.	П	2	7
5	5.2	МП 1.1 МП 3.2	ГИА 8	Числовые характеристики: нахождение математического ожидания по распределению.	Оперирует понятием математического ожидания; вычисляет его по заданному распределению.	П	2	8
6	5.1	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.2	ГИА 8	Геометрическое и биномиальное распределения. Испытания до первого успеха.	Применяет свойства изученных распределений (геометрического/ биномиального) для решения задач.	В	3	10

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5	№6

Баллы	1	1	2	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-10

Демоверсия

Часть А (Базовый уровень)

1. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания первого равна 0,8, второго — 0,6. Найдите вероятность того, что оба стрелка попадут.
2. Случайная величина X задана законом распределения:

X	**1**	**2**	**3**
P	0,2	0,5	?

Найдите пропущенную вероятность.

3. Известно, что дисперсия случайной величины равна 16. Найдите ее среднее квадратичное отклонение.

Часть Б (Повышенный уровень)

4. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,02. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой лежат две батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки исправны.
5. Найдите математическое ожидание случайной величины X, заданной законом распределения:

X	**-2**	**0**	**4**
P	0,3	0,4	0,3

Часть С (Высокий уровень)

6. Стрелок поражает мишень с вероятностью 0,4 при каждом выстреле. Какое наименьшее количество выстрелов он должен сделать, чтобы вероятность поразить мишень хотя бы один раз была не менее 0,9?

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования	Способы оценки
6	Теория вероятностей и статистика	
6.1	Читать и строить таблицы и диаграммы	Работа на уроке, домашняя работа
6.2	Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных	Самостоятельная работа, работа на уроке, контрольная работа
6.3	Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах	Самостоятельная работа, проверочная работа, контрольная работа
6.4	Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач	Проверочная работа, домашняя работа, контрольная работа
6.5	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта	Самостоятельная работа, проверочная работа, контрольная работа
6.6	Применять комбинаторное правило умножения при решении задач	Самостоятельная работа, работа на уроке, контроль-

		ная работа
6.7	Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли	Проверочная работа, домашняя работа, контрольная работа
6.8	Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения	Самостоятельная работа, работа на уроке

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	**Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования**	**Способы оценки**
5	Теория вероятностей и статистика	
5.1	Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм	Самостоятельная работа, проверочная работа, контрольная работа
5.2	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению	Самостоятельная работа, проверочная работа, контрольная работа
5.3	Иметь представление о законе больших чисел	Работа на уроке, домашняя работа
5.4	Иметь представление о нормальном распределении	Работа на уроке, домашняя работа

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов
6.2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями
6.3	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей
6.4	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события
6.5	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
6.6	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли
6.7	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы

	случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений
5.2	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований
5.3	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический

	смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметови задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финан-

	сами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью гео-

	метрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновыватьили опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке

3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойстваи график. Свойства и график корня *n*-ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

Геометрия (база) 10 класс

1.1 Контрольная работа № 1 по теме «Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей» за курс 10 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты

- Распознавать взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей, плоскостей в пространстве.
- Применять признак параллельности прямой и плоскости при доказательстве геометрических утверждений.
- Применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей для решения вычислительных задач.
- Строить простейшие сечения многогранников (тетраэдра, куба) плоскостью, параллельной заданной грани или прямым.
- Выполнять логическое обоснование и проверку полученного результата вычислений.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится **40 минут**.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий, В - высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	7.4	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 5.1	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые.	Классифицируют взаимное расположение прямых в пространстве и распознают скрещивающиеся прямые.	Б	1	5
2	7.3	МП 1.1	ГИА 5.1	Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности.	Применяют признак параллельности прямой и плоскости при доказательстве геометрических фактов.	Б	1	6
3	7.3	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3	ГИА 5.1	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей (отрезки параллельных прямых).	Используют свойства параллельных плоскостей для вычисления неизвестных отрезков..	Б	2	8
4	7.16	МП	ГИА	Свойства параллельных	Распознают свойства па-	П	2	10

		1.1 МП 1.3 МП 3.2	5.5	проекций и геометрических фигур в пространстве.	раллельных проекций и плоских фигур в пространстве при доказательстве.			
5	7.11	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3 МП 3.2	ГИА 5.5	Сечения многогранников плоскостью. Периметр сечения.	Строят сечения многогранников плоскостью методом следов и находят их периметр.	В	3	11

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-2	3-4	5-6	7-9

Демонстрационный вариант

Часть А (Базовый уровень)

1. Точка M не лежит в плоскости треугольника ABC. Каково взаимное расположение прямых MA и BC? Объясните ответ.

2. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Докажите, что прямая A_1B_1 параллельна плоскости ABC.

3. Плоскость α пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках K и M соответственно, причем $KM \parallel AC$. Найдите длину отрезка KM, если $AC = 12$ см, $BK = 6$ см, $KA = 3$ см.

Часть В (Повышенный уровень)

4. Точки A, B, C, D не лежат в одной плоскости. Точки K, M, P, E — середины отрезков AB, BC, CD, DA соответственно. Докажите, что четырехугольник $KMPE$ — параллелограмм.

Часть С (Высокий уровень)

5. Постройте сечение тетраэдра $DABC$ плоскостью, проходящей через точку M на ребре DB параллельно плоскости грани ABC. Найдите периметр сечения, если все ребра тетраэдра равны 9 см, а $DM:MB = 2:1$.

Контрольная работа № 2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» и «Углы между прямыми и плоскостями»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Перпендикулярность прямых и плоскостей» и «Углы между прямыми и плоскостями» за курс 10 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

- Применять признак перпендикулярности прямой и плоскости при доказательстве геометрических утверждений.
- Использовать теорему о трех перпендикулярах для нахождения расстояний от точки до прямой.
- Находить углы между прямой и плоскостью, а также между плоскостями (двугранные углы).
- Вычислять длины перпендикуляров, наклонных и их проекций, используя метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	7.12	МП 1.1	ГИА 5.2	Перпендикуляр и наклонная. Проекция наклонной.	Находят длины перпендикуляров, наклонных и их проекций с помощью метрических соотношений.	Б	1	5
2	7.3	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 5.2	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	Применяют признак перпендикулярности прямой и плоскости для обоснования шагов решения.	Б	1	6
3	7.13	МП 1.1	ГИА 5.2	Угол между прямыми в пространстве. Скрещивающиеся прямые.	Определяют и вычисляют угол между прямыми (включая скрещивающиеся) в пространстве.	Б	2	7
4	7.12	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.1	ГИА 5.2	Теорема о трех перпендикулярах. Расстояния в пространстве.	Используют теорему о трех перпендикулярах для расчета расстояний от точки до прямой.	П	2	10
5	7.13	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 5.2	Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.	Вычисляют угол между прямой и плоскостью или находят величину двугранного угла.	В	3	12

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-2	3-4	5-6	7-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Из точки М к плоскости α проведены перпендикуляр МО = 6 см, и наклонная МА = 10 см. Найдите длину проекции наклонной.
2. В треугольнике АВС угол С = 90°. Отрезок DC перпендикулярен плоскости АВС. Докажите, что прямая АС перпендикулярна плоскости DBC.
3. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Найдите угол между прямыми AA_1 и BC_1.

Часть В

4. Из точки к плоскости проведены две наклонные, длины которых относятся как 5:6. Найдите расстояние от точки до плоскости, если проекции наклонных равны 9 см и 16 см.

Часть С

5. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат со стороной 4 см. Высота параллелепипеда равна $2\sqrt{2}$ см. Найдите угол между диагональю параллелепипеда и плоскостью его боковой грани.

Контрольная работа № 3 по теме «Многогранники»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Многогранники» за курс 10 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

- Знать основные элементы многогранников (вершины, ребра, грани, апофемы, диагонали) и соотношения между ними.
- Распознавать виды призм (прямая, правильная, прямоугольный параллелепипед) и пирамид (правильная, усеченная).
- Применять формулы площади боковой и полной поверхности призм и пирамид для решения вычислительных задач.
- Строить и исследовать линейные и плоские углы в многогранниках, определять форму их сечений.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1 7.6	МП 1.1	ГИА 5.3	Элементы многогранников. Свойства вершин, граней и ребер.	Определяют числовые характеристики элементов многогранников (вершины, ребра, грани).	Б	1	4
2 7.6	МП 1.3	ГИА 5.3	Изображение многогранников. Геометрические проекции, диагонали.	Сопоставляют изображения правильных многогранников с их геометрическими развертками.	Б	1	6
3 7.14	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 5.4	Площадь поверхности правильных многогранников (призма, пирамида).	Рассчитывают площади боковой и полной поверхности правильной призмы по формулам.	Б	2	8
4 7.14	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 5.4	Свойства правильной пирамиды и правильной призмы. Апофема.	Применяют свойства правильной пирамиды и апофемы для нахождения площади боковой поверхности.	П	2	10
5 7.17	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.1	ГИА 5.3	Сечения и комбинированные задачи на наклонные многогранники.	Исследуют сечения, линейные углы и метрические величины наклонных многогранников.	В	3	12

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-2	3-4	5-6	7-9

Демонстрационный вариант

Часть А (Базовый уровень)

1. Сколько вершин, ребер и граней имеет n-угольная призма при n=6?

2. Нарисуйте развертку правильной треугольной пирамиды.

3. В правильной четырехугольной призме сторона основания равна 5 см, а боковое ребро — 8 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

Часть В (Повышенный уровень)

4. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 4 см, а апофема равна 5 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Часть С (Высокий уровень)

5. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания относятся как 3 : 4, а диагональ параллелепипеда равна 25 см и образует с плоскостью основания угол 45°. Найдите площадь полной поверхности.

Контрольная работа № 4 по теме «Объёмы многогранников»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Объёмы многогранников» за курс 10 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

- Знать и применять основные формулы вычисления объемов многогранников (куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой и наклонной призмы, пирамиды).
- Использовать свойства подобия геометрических тел при нахождении объемов отсеченных частей.
- Находить неизвестные линейные элементы многогранников (высоты, стороны основания, апофемы) для последующего расчета их объемов.
- Уметь анализировать изменение объема тела при изменении его линейных размеров.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	7.14	МП 1.1	ГИА 5.4	Объем прямоугольного параллелепипеда и куба.	Вычисляют объемы прямоугольного параллелепипеда и куба по известным измерениям.	Б	1	4
2	7.14	МП 1.1	ГИА 5.4	Объем прямой призмы и пирамиды.	Находят объемы прямых призм и пирамид через взаимосвязь площади основания и высоты.	Б	1	5
3	7.14	МП 1.3	ГИА 5.4	Изменение линейных размеров и объема.	Анализируют изменение линейных	Б	2	7

					размеров и объема подобных геометрических тел.			
4	7.14	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 5.4	Объем призмы и пирамиды с тригонометрическими элементами.	Определяют объем призмы и пирамиды с использованием тригонометрических функций.	П	2	11
5	7.14	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.1	ГИА 5.4	Объемы наклонных тел и подобные многогранники.	Рассчитывают объемы наклонных тел и отсеченных частей в усложненных геометрических условиях	В	3	13

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-2	3-4	5-6	7-9

Демоверсия

Часть А (Базовый уровень)

1. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 3 см, 4 см и 5 см. Найдите его объем. **2.** Площадь основания призмы равна 15 см², а ее объем — 90 см³. Найдите высоту призмы. **3.** Объем правильной четырехугольной пирамиды равен 48 см³, а высота — 9 см. Найдите сторону основания.

Часть В (Повышенный уровень)

4. В правильной треугольной призме через сторону нижнего основания и противоположную вершину верхнего основания проведено сечение. Найдите объем призмы, если площадь основания равна $16\sqrt{3}$ см², а высота призмы равна 5 см.

Часть С (Высокий уровень)

5. Найти объем правильной четырехугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 12 см и наклонено к плоскости основания под углом 60°.

Контрольная работа № 5 по теме «Итоговая контрольная работа за курс 10 класса»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня сформированности предметных и метапредметных результатов освоения обучающимися ключевых тем рабочей программы по геометрии за курс 10 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

- Демонстрировать знание аксиоматики стереометрии и следствий из неё.
- Применять признаки и свойства параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве для обоснования шагов решения.
- Находить расстояния (от точки до плоскости, от точки до прямой) и углы в пространстве.
- Вычислять площади поверхностей и объемы изученных многогранников (призм, пирамид, параллелепипедов).

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1 7.2	МП 1.1	ГИА 5.1	Аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых.	Используют аксиомы стереометрии и следствия из них для логического обоснования суждений.	Б	1	5
2 7.14	МП 1.1	ГИА 5.3	Наклонная, перпендикуляр, проекция. Элементы куба/параллелепипеда.	Вычисляют метрические элементы многогранников (диагонали, ребра, проекции наклонных).	Б	1	6
3 7.16	МП 1.3	ГИА 5.5	Ортогональное проектирование. Свойства равноудаленной точки.	Проводят ортогональное проектирование вершин пространственных тел на плоскость основания.	Б	2	7
4 7.14	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.1	ГИА 5.4	Площадь поверхности и линейные элементы правильных призм.	Находят площади поверхностей и линейные элементы правильных многогранников и призм.	П	2	10
5 7.17	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3	ГИА 5.4	Объем и расстояния в пирамидах с перпендикулярными элементами.	Вычисляют объемы и расстояния в пирамидах/тетраэдрах с попарно перпендикулярными ребрами.	В	3	12

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-2	3-4	5-6	7-9

Демонстрационный вариант

Часть А (Базовый уровень)

1. Верно ли, что через любые три точки пространства можно провести плоскость, и притом только одну? Объясните ответ.
2. В прямоугольном параллелепипеде измерения равны 1 см, 2 см и 2 см. Найти длину диагонали параллелепипеда.
3. Точка М лежит вне плоскости квадрата ABCD и равноудалена от его вершин. Куда проецируется точка М на плоскость квадрата?

Часть В (Повышенный уровень)

4. Через точку О пересечения диагоналей квадрата ABCD проведен перпендикуляр ОМ к его плоскости. Сторона квадрата равна а, а ОМ = а. Найдите расстояние от точки М до вершин квадрата.

Часть С (Высокий уровень)

5. Основанием пирамиды является правильный треугольник со стороной 6 см. Одно из боковых ребер перпендикулярно плоскости основания, а два других наклонены к ней под углом 45°. Найдите объем пирамиды.

Геометрия (база) 11 класс
Контрольная работа № 1 по теме «Тела вращения» и «Объемы тел»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематических разделов рабочей программы «Тела вращения» и «Объемы тел» за курс 11 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

- Знать определения, свойства и элементы основных тел вращения (цилиндр, конус, шар, усеченный конус).
- Находить линейные элементы тел вращения (высоту, радиус, образующую) по элементам их осевых сечений.
- Применять формулы площади боковой и полной поверхности цилиндра, конуса и сферы для решения вычислительных задач.
- Применять формулы объемов тел вращения и комбинированных геометрических тел при решении задач различного уровня сложности.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	6.6	МП 1.1	ГИА 5.4	Цилиндр. Осевое сечение цилиндра. Площадь поверхности.	Определяют площади поверхностей цилиндра, используя элементы его осевого сечения.	Б	1	5
2	6.6	МП 1.1	ГИА 5.4	Шар и сфера. Площадь поверхности и объем шара.	Находят площади поверхностей сфер и вычисляют объемы шаров по заданным метрическим параметрам.	Б	1	5
3	6.6	МП 1.3	ГИА 5.4	Конус. Элементы конуса и его объем.	Вычисляют образующие, высоты и объемы конусов по базовым формулам.	Б	2	7
4	6.7	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 5.3	Комбинации тел (многогранники и тела вращения). Усеченный конус.	Исследуют объемы вписанных правильных призм и элементы усеченных конусов.	П	2	11
5	6.6	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.1	ГИА 5.4	Сложные тела вращения. Вращение плоских фигур вокруг осей.	Рассчитывают объемы сложных тел, полученных в результате вращения плоских фигур вокруг осей..	В	3	12

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-2	3-4	5-6	7-9

Демонстрационный вариант

Часть А (Базовый уровень)

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат со стороной 6 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Радиус шара равен 5 см. Найдите площадь его поверхности и объем.
3. Образующая конуса равна 10 см, а радиус основания — 6 см. Найдите высоту конуса и его объем.

Часть В (Повышенный уровень)

4. В цилиндр вписана правильная шестиугольная призма. Найдите отношение объемов призмы и цилиндра.

Часть С (Высокий уровень)

5. Прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см вращается вокруг гипотенузы. Найдите объем полученного тела вращения.

Контрольная работа № 2 по теме «Векторы и координаты в пространстве»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Векторы и координаты в пространстве» за курс 11 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

- Находить координаты и длины векторов в пространстве, выполнять линейные операции над векторами.
- Применять формулы расстояния между точками и координат середины отрезка при решении геометрических задач.
- Вычислять скалярное произведение векторов, определять косинус угла между векторами.
- Использовать условия коллинеарности и перпендикулярности векторов для аналитического доказательства геометрических фактов.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	6.16	МП 1.1	ГИА 5.6	Координаты вектора, длина вектора. Расстояние между точками.	Определяют координаты векторов, их модули и находят проекции точек на плоскости.	Б	1	5
2	6.17	МП 1.1	ГИА 5.6	Действия с векторами (сложение, вычитание, умножение на число).	Выполняют линейные операции над векторами в координатной форме и находят середину отрезка.	Б	1	6

				Середина отрезка.				
3	6.16	МП 1.3	ГИА 5.6	Скалярное произведение векторов. Коллинеарность векторов.	Вычисляют скалярное произведение векторов и аналитически проверяют условия их коллинеарности.	Б	2	7
4	6.19	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 5.6	Условие перпендикулярности векторов. Поиск точек на координатных осях.	Применяют условие перпендикулярности векторов для поиска неизвестных координат и точек на осях.	П	2	10
5	6.20	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.1	ГИА 5.6	Геометрические задачи в методе координат. Углы в треугольнике/многоугольнике.	Решают геометрические задачи на доказательство свойств фигур и находят углы векторным методом.	В	3	12

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-2	3-4	5-6	7-9

Демонстрационный вариант

Часть А (Базовый уровень)

1. Даны точки A (2; -1; 3) и B (4; 3; -1). Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$ и его длину.

2. Найдите координаты середины отрезка CD, если C (0; 4; -2), D (6; -2; 8).

3. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ {1; -2; 3} и $\vec{b}$ {4; 1; -1}.

Часть В (Повышенный уровень)

4. При каком значении m векторы $\vec{a}$ {2; m; 1} и $\vec{b}$ {4; -2; -2} перпендикулярны?

Часть С (Высокий уровень)

5. Даны вершины треугольника A (1; 0; 1), B (2; 2; 1), C (1; 2; 0). Найдите угол при вершине A.

Контрольная работа № 3 по теме «Итоговая контрольная работа за курс 11 класса»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня сформированности предметных и метапредметных результатов освоения обучающимися ключевых тем рабочей программы по геометрии за курс 11 класса базового уровня.

2. Оцениваемые результаты:

- Применять изученные формулы площадей поверхностей и объемов тел вращения (цилиндра, конуса, шара) и составных тел для решения расчетных задач.
- Использовать метод координат и векторный метод в пространстве для нахождения расстояний, углов, а также аналитического описания геометрических объектов.
- Решать стереометрические задачи на комбинации многогранников и тел вращения (вписанные и описанные сферы, цилиндры).
- Проводить строгое логическое обоснование этапов решения задач, правильно использовать математическую символику.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1 6.6	МП 1.1	ГИА 5.4	Объем тел вращения. Площадь поверхности сферы.	Вычисляют объемы и площади поверхностей изученных тел вращения в стандартных ситуациях.	Б	1	5
2 6.16	МП 1.1	ГИА 5.6	Расстояния в пространстве в координатах. Углы между векторами.	Находят расстояния от точек до осей координат и определяют простейшие углы между векторами.	Б	1	6
3 6.8	МП 1.3	ГИА 5.4	Линейные операции над векторами. Изменение объемов.	Определяют соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел при изменении масштаба.	Б	2	7
4 6.6	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 5.4	Конус и вписанные в него цилиндры. Комбинации элементов.	Анализируют комбинации геометрических тел (конус и вписанный цилиндр) при расчете объемов.	П	2	10
5 6.18	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.1	ГИА 5.6	Сферы, вписанные в пирамиды. Составление уравнений плоскостей.	Задают плоскость уравнением в декартовой системе координат и применяют этот метод в сложных задачах.	В	3	12

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-2	3-4	5-6	7-9

Демонстрационный вариант

Часть А (Базовый уровень)

1. Радиус основания цилиндра равен 3 см, а высота — 7 см. Найдите объем цилиндра.
2. Точка А имеет координаты (2; -3; 6). Найдите расстояние от этой точки до оси ординат (Оу).
3. Вычислите длину вектора $\vec{a}$ - $\vec{b}$, если $\vec{a}$ {3; 2; -1}, $\vec{b}$ {1; 2; 1}.

Часть В (Повышенный уровень)

4. Образующая конуса равна 13 см, а площадь его основания равна 25π см². Найдите объем конуса.

Часть С (Высокий уровень)

5. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна а, а боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 60°. Найдите объем шара, вписанного в эту пирамиду.

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования	Способы оценки
7	Геометрия	
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость	Работа на уроке (устный опрос), домашняя работа, проверочная работа (входной тест).
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач	Работа на уроке, самостоятельная работа, КР № 5 (Итоговая за 10 класс, Задание 1).
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	Домашняя работа, КР № 1 (Задание 2, 3), КР № 2 (Задание 2).
7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	Проверочная работа (математический диктант), КР № 1 (Задание 1).
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла	Работа на уроке (практикум), домашняя работа, самостоятельная работа, КР № 2 (Задание 5).
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник	Устный опрос на уроке, домашнее задание, КР № 3 (Задание 1, 2).

7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)	Работа на уроке (визуальные тесты), проверочная работа, КР № 3.
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)	Домашнее задание (рефераты/ схемы), самостоятельная работа, КР № 3.
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников	Работа на уроке (интерактивные модели), домашняя работа, проверочная работа.
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов	Работа на уроке (разбор алгоритмов), домашняя работа, самостоятельная работа.
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	Графическая проверочная работа, домашняя работа, КР № 1 (Задание 5).
7.12	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми	Домашняя работа, самостоятельная работа, КР № 2 (Задание 1, 4), КР № 5.
7.13	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов	Домашняя работа, проверочная работа, КР № 2 (Задание 3, 5).
7.14	Вычислять объёмы и площади поверхностей многогран-	Практикум на уро-

	ников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников	ке, домашняя работа, КР № 3 (Задание 3, 4), КР № 4 (Задания 1–5), КР № 5.
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры	Работа на уроке, домашняя работа (задачи на готовых чертежах).
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	Работа на уроке, самостоятельная работа, КР № 1 (Задание 4), КР № 5 (Задание 3).
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	Домашняя работа, проверочная работа, КР № 3 (Задание 5), КР № 5 (Задание 5).
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач	Компьютерный практикум на уроке (работа в GeoGebra 3D).
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве	закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве. Творческая домашняя работа (проект, презентация, доклад).
7.20	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на	Практикум на уроке (решение прикладных задач), домашняя работа.

	языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	**Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования**	
6	Геометрия	
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность	Устный опрос на уроке, проверочная работа (терминологический диктант), КР № 6 (Задание 1, 3).
6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)	Работа на уроке, домашняя тестовая работа.
6.3	Объяснять способы получения тел вращения	Фронтальный опрос на уроке, домашняя работа, КР № 6.
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости	Работа на уроке, проверочная работа (тест).
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор	Самостоятельная работа, домашнее задание.
6.6	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул	Практикум на уроке, домашняя работа, КР № 6 (Задания 1–3, 5), КР № 8 (Задание 1, 4).
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения	Работа на уроке, самостоятельная работа, КР № 6 (Задание 4).
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами по-	Домашняя работа, проверочная работа, КР № 8 (Задание 3).

	добных тел	
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов	Оценка графических работ в тетрадях (на уроке и дома).
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения	Самостоятельная графическая работа, домашняя работа.
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	Работа на уроке (анализ чертежей), домашнее задание.
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме	Домашняя работа, самостоятельная работа, КР № 6, КР № 8.
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве	Устный опрос, проверочная работа (входной тест по теме).
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают	Работа на уроке, домашняя работа, КР № 7 (Задание 2).
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов	Самостоятельная работа у доски, домашнее задание.
6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы	Домашняя работа, проверочная работа, КР № 7 (Задание 1, 3), КР № 8 (Задание 2)
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам	Работа на уроке, самостоятельная работа, КР № 7 (Задание 2).

6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат	Самостоятельная работа, КР № 8 (Задание 5).
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода	Домашняя работа, проверочная работа, КР № 7 (Задание 4).
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач	Домашняя работа, КР № 7 (Задание 5).
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач	Лабораторная/практическая работа на ПК.
6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве	Домашняя творческая работа (мини-проект).
6.23	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	Работа на уроке (кейс-метод), домашнее задание.

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
7	Геометрия
7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: *n*-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: *n*-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдругие Сечения призмы и пирамиды
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды,

	теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы
6.4	Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения
6.6	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы
6.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара
6.9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами
6.10	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь

	производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигу с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и

	их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и

	плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов

13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции

3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня *n*-ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

Алгебра (база) 10 класс

Контрольная работа № 1 по теме «Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства» за курс 10 класса.

2. Оцениваемые результаты

- Находить пересечение, объединение и подмножества заданных числовых множеств.
- Преобразовывать бесконечные периодические дроби в обыкновенные и классифицировать действительные числа.
- Решать рациональные уравнения с учетом области допустимых значений (ОДЗ).
- Решать дробно-рациональные неравенства методом интервалов, учитывая кратность корней.
- Исследовать и решать рациональные уравнения с параметром при наличии ограничений в знаменателе.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	5.1	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 1.1	Числовые множества N, Z, Q, R, операции над ними.	Находит пересечение и объединение числовых множеств.	Б	1	5
2	2.3	МП	ГИА	Дробно-рациональные	Решает рациональные уравнения, ис-	Б	1	5

		1.1	2.1	уравнения.	ключая посторонние корни по ОДЗ.			
3	2.3	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3 М.П. 3.2	ГИА 2.1	Рациональные неравенства.	Решает дробно-рациональные неравенства методом интервалов.	Б	2	8
4	1.1	МП 1.1 МП 3.1	ГИА 1.1	Действительные числа, бесконечные периодические дроби.	Преобразует бесконечную периодическую дробь в обыкновенную.	П	2	7
5	2.3 2.5	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3 М.П. 3.2	ГИА 1.8	Рациональные уравнения с параметром.	Исследует влияние ограничений ОДЗ на корни уравнения с параметром.	В	3	15

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Найдите пересечение (A∩B) и объединение (A U B) множеств A = {xϵZ} | -3≤ x <2} и B ={ xϵR} | x^2-4=0}
2. Решите уравнение:

$$\frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2} = 0$$

Часть В

3. Решите неравенство методом интервалов:

$$\frac{(x + 3)(x - 1)^2}{x - 4} \leq 0$$

4. Представьте бесконечную периодическую дробь 0,2(3) в виде обыкновенной дроби и проверьте, принадлежит ли полученное число множеству рациональных чисел Q.

Часть С

5. Найдите все значения параметра a, при которых уравнение имеет ровно один корень:

$$\frac{x^2 - ax + 2}{x - 1} = 0$$

Контрольная работа № 2 по теме «Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства» за курс 10 класса.

2. Оцениваемые результаты:

- Находить значения корней \(n\)-ой степени и выполнять арифметические действия с ними.
- Преобразовывать и упрощать содержащие радикалы буквенные выражения с учетом знаков переменных.
- Решать простые иррациональные уравнения методом возведения обеих частей в квадрат с проверкой корней или учетом ОДЗ.
- Решать иррациональные неравенства вида $\sqrt{f(x)} < g(x)$ или $\sqrt{f(x)} \le g(x)$ через равносильные системы.
- Проводить исследование количества корней иррационального уравнения в зависимости от вещественного параметра.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	1.2 1.4	МП 1.1	ГИА 1.2 ГИА1.4	Свойства арифметического корня n-ой степени.	Вычисляет значения числовых выражений с радикалами.	Б	1	5
2	2.3	МП 1.1	ГИА 2.1	Иррациональные уравнения.	Решает уравнения возведением в квадрат с проверкой корней.	Б	1	5
3	2.3	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 1.7	Преобразование выражений, содержащих корни.	Преобразует и упрощает выражения, содержащие радикалы и модули.	Б	2	8

4	2.3	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3 МП 3.2	ГИА 2.1	Иррациональные неравенства.	Решает иррациональные неравенства через равносильные системы.	П	2	7
5	2.3 2.5	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3 МП 3.2	ГИА 18	Иррациональные уравнения с параметром.	Проводит исследование количества корней уравнения с параметром.	В	3	15

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Вычислите значение выражения:

$$\sqrt[4]{256 * 0{,}0016} - \sqrt[3]{-125}$$

2. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{2x + 5} = x - 5$$

Часть В

3. Упростите числовое выражение, используя свойства корня:

$$\sqrt{3^6 * 5^2} * \sqrt{5}$$

4. Решите неравенство:

$$\sqrt{3x - 2} < 4$$

Часть С

5. Решите иррациональное уравнение методом введения новой переменной (замены):

$$(x - 3) + 3\sqrt{x - 3} - 4 = 0$$

Контрольная работа № 3 по теме «Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения» за курс 10 класса.

2. Оцениваемые результаты:

- Находить значения тригонометрических функций по известному значению одной из них с учетом четверти.
- Применять основные тригонометрические тождества, формулы двойного аргумента и приведения для упрощения выражений и доказательства тождеств.
- Решать простейшие тригонометрические уравнения с аргументом вида kx + b.
- Решать тригонометрические уравнения, сводимые к квадратному методу введения новой переменной.
- Выполнять отбор корней тригонометрического уравнения на заданном числовом промежутке.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	1.5	МП 1.1	ГИА 1.3	Основные тригонометрические соотношения.	Находит значения функций по известному значению одной из них.	Б	1	5
2	2.2	МП 1.1	ГИА 2.2	Простейшие тригонометрические уравнения.	Решает простейшие тригонометрические уравнения вида f(kx+b)=a.	Б	1	5
3	2.2	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 1.9	Формулы тригонометрии.	Применяет формулы тригонометрии для упрощения выражений.	Б	2	8
4	2.2	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 2.2	Методы решения тригонометрических уравнений.	Решает уравнения методом введения новой переменной.	П	2	7
5	2.2	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3	ГИА 13	Отбор корней в тригонометрических уравнениях.	Выполняет отбор корней тригонометрического уравнения на отрезке.	В	3	15

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»

Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Найдите $\sin\alpha$, если $\cos\alpha = 0{,}6$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
2. Решите уравнение:

$$2\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -\sqrt{2}$$

Часть В

3. Упростите выражение:

$$\frac{\sin 2\alpha - 2\sin\alpha}{\cos\alpha - 1}$$

4. Решите уравнение методом введения новой переменной:

$$2sin^2x - 5cosx + 1 = 0$$

Часть С

5. Найдите все корни уравнения cos 3x + cos x = 0, принадлежащие промежутку [-π; π].

Контрольная работа № 4 по теме «Итоговая контрольная работа за курс 10 класса»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися ключевых элементов содержания и базовых умений за весь курс 10 класса. Она направлена на комплексную проверку знаний по темам: рациональные и иррациональные уравнения и неравенства, основы тригонометрии, свойства и области определения функций.

2. Оцениваемые результаты:

- Определять область определения аналитически заданных сложных функций, содержащих дробно-рациональные выражения и квадратные корни.
- Применять метод интервалов для решения комбинированных неравенств с учетом ограничений подкоренных выражений.
- Преобразовывать тригонометрические выражения с использованием базовых тождеств и формул кратных аргументов.
- Находить решения систем нелинейных уравнений или выполнять отбор корней тригонометрических уравнений на отрезке.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	3.1	МП 1.1	ГИА 3.1	Функция, её область определения.	Определяет область определения аналитически заданной функции.	Б	1	5
2	2.3	МП 1.1	ГИА 2.1	Иррациональные уравнения.	Решает базовые иррациональные уравнения с радикалами.	Б	1	5
3	2.3	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.2	ГИА 2.1	Формулы тригонометрии.	Применяет метод интервалов к дробно-иррациональным неравенствам.	Б	2	8
4	2.2	МП 1.1	ГИА 1.9	Нелинейные системы / тригонометрический отбор.	Преобразует и вычисляет тригонометрические выражения.	П	2	7
5	2.2 2.5	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3	ГИА 13 ГИА 2.1	Решение нелинейных алгебраических систем или тригонометрический отбор.	Находит решения нелинейных систем или комплексных уравнений.	В	3	15

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5

Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демоверсия

Часть А

1. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{\sqrt{x+4}}{x-1}$$

2. Решите уравнение:

$$\sqrt{x^2-9} = x-1$$

Часть В

3. Решите неравенство:

$$\frac{x^2-4x-5}{\sqrt{x-2}} \geq 0$$

4. Вычислите значение выражения $\cos(2\alpha)$, если $\sin\alpha = -\frac{1}{3}$

Часть С

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{x}+\sqrt{y}=4 \\ x-y=8 \end{cases}$$

Алгебра (база) 11 класс

Контрольная работа № 1 по теме «Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства» за курс 10–11 классов.

2. Оцениваемые результаты:

- Находить значения числовых выражений, содержащих степени с рациональными, отрицательными и нулевыми показателями.
- Преобразовывать, сокращать и упрощать буквенные выражения, используя законы и свойства степеней.
- Решать показательные уравнения с помощью приведения обеих частей к одному основанию и метода введения новой переменной (сведения к квадратным).
- Решать показательные неравенства, учитывая свойство монотонности (возрастание или убывание) функции в зависимости от её основания.
- Проводить аналитическое исследование показательных уравнений и систем с параметрами или решать комбинированные системы.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	1.2	МП 1.1	ГИА 1.4	Свойства степени с рациональным показателем.	Находит значения числовых выражений со степенями.	Б	1	5
2	2.4	МП 1.1	ГИА 2.4	Показательные уравнения.	Решает показательные уравнения методом замены перемен-	Б	1	5

					ной.			
3	2.4	МП 1.3	ГИА 2.4	Показательные неравенства.	Решает показательные неравенства с учетом свойств основания.	Б	2	8
4	2.2	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.2	ГИА 1.8	Алгебраические преобразования степеней.	Преобразует и тождественно упрощает буквенные выражения.	П	2	7
5	2.4 2.8	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3 МП 3.2	ГИА 2.4 ГИА 18	Показательные уравнения с параметром / системы.	Проводит аналитическое исследование уравнений с параметром.	В	3	15

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Вычислите значение выражения:

$$27^{\frac{2}{3}} - (\frac{1}{16})^{-0,75}$$

2. Решите показательное уравнение:

$$4^{x+1} - 2^x - 3 = 0$$

Часть B

3. Решите неравенство:

$$(\frac{1}{3})^{x^2-2x} \geq 9^{x-4}$$

4. Сократите дробь:

$$\frac{a-b}{a^{0.5}-b^{0.5}} - b^{0.5}$$

Часть C

5. Найдите все значения параметра a, при которых уравнение имеет ровно один действительный корень:

$$9^x - (a+1) * 3^x + a = 0$$

Контрольная работа № 2 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися объединенного тематического раздела рабочей программы, включающего логарифмическую функцию, методы решения логарифмических уравнений и неравенств, а также тригонометрические функции, их графические свойства и тригонометрические неравенства за курс 10–11 классов.

2. Оцениваемые результаты:

- Находить область определения логарифмической функции на основе ограничений аргумента и основания.
- Вычислять значения логарифмических выражений с использованием основных свойств логарифма.
- Решать логарифмические уравнения и неравенства с переходом к равносильным системам с учетом ОДЗ.
- Решать простейшие тригонометрические неравенства с использованием числовой окружности или графиков.
- Строить графики тригонометрических функций с помощью геометрических преобразований (сдвиг, растяжение) и проводить их аналитическое исследование.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	3.3	МП 1.1	ГИА 1.6	Логарифм числа. Область определения логарифмической функции.	Находит область определения логарифмической функции.	Б	1	5
2	2.5	МП 1.1	ГИА 2.5	Логарифмические уравне-	Решает логарифмические уравнения с учетом ОДЗ.	Б	1	5

				ния.				
3	2.5	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.2	ГИА 2.5	Логарифмические неравенства.	Решает логарифмические неравенства, учитывая основание.	Б	2	8
4	2.3	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 2.3	Тригонометрические неравенства.	Решает простейшие тригонометрические неравенства.	П	2	7
5	3.2 3.3	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3 МП 3.2	ГИА 3.2 ГИА 3.3	Графики тригонометрических функций / уравнения с переменным основанием.	Строит и исследует графики тригонометрических функций.	В	3	15

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Найдите область определения функции:

$$y = \log_3(x^2 - 4x)$$

2. Решите логарифмическое уравнение:

$$\log_2(x - 3) + \log_2(x - 1) = 3$$

Часть В

3. Решите логарифмическое неравенство:

$$\log_{0,5}(2x-4) > \log_{0,5}(x+1)$$

4. Решите тригонометрическое неравенство:

$$\sin x \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

Часть С

5. Постройте график функции $y = \cos(x - \frac{\pi}{3}) + 1$ Укажите её область значений и нули функции на промежутке [0; 2π].

Контрольная работа № 3 по теме «Производная. Применение производной»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Производная. Применение производной» за курс 10–11 классов.

2. Оцениваемые результаты:

- Находить производные базовых элементарных функций, используя правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного.
- Составлять уравнение касательной к графику функции в заданной точке.
- Использовать первообразную и производную для решения задач с физическим (механическим) и геометрическим смыслом.
- Исследовать функции на монотонность, находить точки экстремума (максимумы и минимумы).
- Находить наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на заданном отрезке, в том числе при решении текстовых оптимизационных задач.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются.

На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	4.3	МП 1.1	ГИА 4.3 ГИА 6	Понятие производной, правила дифференцирования.	Находит производные элементарных функций по правилам.	Б	1	5
2	4.2	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 4.2 ГИА 6	Геометрический смысл производной.	Составляет уравнение касательной к графику в заданной точке.	Б	1	
3	4.4	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.2	ГИА 4.4 ГИА 12	Исследование функции с помощью производной.	Исследует функции на монотонность и находит точки экстремума.	Б	2	8
4	4.2 4.5	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 4.2 ГИА 4.5	Физический смысл производной / касательная.	Использует физический смысл производной для расчета скорости/ускорения.	П	2	7
5	4.4	МП 1.1 МП 1.2 МП 3.2	ГИА 4.4 ГИА 12	Наибольшее и наименьшее значения функции.	Находит наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	В	3	15

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Найдите производную функции:
$$f(x) = 2x^3 - \frac{4}{x} + cosx$$
2. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 3x$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

Часть В

3. Найдите промежутки возрастания и убывания, а также точки экстремума функции:
$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 4$$
4. Точка движется прямолинейно по закону
$s(t) = 2t^3 - 3t^2 + 4t - 1$ (s — в метрах, t — в секундах). Найдите её скорость и ускорение в момент времени t = 3с.

Часть С

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции
$f(x) = x - \frac{4}{x}$ на отрезке [1; 3].

Контрольная работа № 4 по теме «Интеграл и его применения. Системы уравнений»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения уровня освоения обучающимися тематического раздела рабочей программы «Интеграл и его применения. Системы уравнений» за курс 10–11 классов.

2. Оцениваемые результаты:

• Находить общую форму первообразных для элементарных функций и выделять конкретную первообразную, график которой проходит через заданную точку.

• Вычислять определенный интеграл с помощью формулы Ньютона-Лейбница.

• Применять определенный интеграл для вычисления площадей плоских фигур (криволинейных трапеций), ограниченных графиками функций.

• Решать системы нелинейных алгебраических уравнений методами подстановки, сложения и деления.

• Находить аналитическим путем площадь комбинированных фигур, образованных пересечением парабол и прямых линий.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	4.6	МП 1.1	ГИА 4.7 ГИА 6	Первообразная функции, свойства.	Находит общий вид первообразных для функций.	Б	1	5
2	4.7	МП 1.1	ГИА 4.7 ГИА 6	Определенный интеграл.	Вычисляет определенный интеграл алгебраическим путем.	Б	1	5
3	4.7	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 4.7 ГИА 12	Геометрический смысл интеграла.	Применяет интеграл для вычисления площади криволинейной трапеции.	Б	2	8
4	2.6 2.7	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 2.6 ГИА 2.7	Системы уравнений.	Решает системы нелинейных или линейных алгебраических уравнений.	П	2	7
5	4.7	МП 1.1 МП 1.2	ГИА 4.7 ГИА 12	Вычисление площадей сложных фигур.	Находит площадь сложной фигуры, образованной двумя лини-	В	3	15

		МП 1.3 МП 3.2			ями.			

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Найдите общую форму первообразных для функции:

$$f(x) = 4x^3 - \sin x + 2$$

2. Вычислите определенный интеграл:

$$\int_1^2 (3x^2 - 2x)\,dx$$

Часть В

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: y = x^2, y = 0, x = 1, x = 3.
4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 24 \\ x + y = 6 \end{cases}$$

Часть С

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой y = 4 - x^2 и прямой y = x + 2.

Контрольная работа № 5 по теме «Итоговая контрольная работа за курс 11 класса»

1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа проводится в конце учебного года с целью определения уровня освоения обучающимися ключевых элементов содержания, базовых и углубленных математических умений за весь курс 11 класса. Итоговая работа проверяет комплексные навыки по темам: логарифмы, производная и первообразная, показательные и тригонометрические уравнения, комбинированные задачи и исследование систем.

2. Оцениваемые результаты:

- Решать простейшие логарифмические и показательные уравнения с использованием свойств степеней и логарифмов.
- Находить производные сложных и комбинированных функций с применением правил дифференцирования (произведение, частное).
- Вычислять критические точки и точки экстремума функции для исследования её на монотонность.
- Решать показательные и логарифмические неравенства с переходом к равносильным системам (с учетом ОДЗ).
- Применять определенный интеграл для расчета площадей плоских криволинейных фигур.
- Проводить графический или аналитический отбор корней тригонометрических уравнений на отрезке или исследовать системы уравнений с параметром.

3. Условия проведения контрольной работы

Контрольная работа проводится в письменном виде на бумажном носителе. Дополнительные материалы и оборудование не используются. На выполнение всей работы отводится 40 минут.

4. Структура контрольной работы

Уровень задания: Б – базовый, П – повышенный, В - Высокий

№ задания	Код проверяемого результата	Метапредметный результат	Код предметного требования по кодификатору ГИА	Контролируемые элементы содержания	Оцениваемые результаты	Уровень	Вес задания, баллы	Время, минуты
1	2.4 2.5	МП 1.1	ГИА 2.4 ГИА 2.5	Показательные и логарифмические уравнения.	Решает уравнения логарифмического и показательного типов.	Б	1	5
2	4.3	МП 1.1	ГИА 6 ГИА 4.3	Дифференцирование функций / критические точки.	Находит производные сложных и комбинированных функций.	Б	1	5

3	2.4 2.5	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3	ГИА 2.4 ГИА 2.5	Трансцендентные неравенства.	Решает показательные и логарифмические неравенства с ОДЗ.	Б	2	8
4	4.7	МП 1.1 МП 1.3	ГИА 4.7 ГИА 12	Применение интеграла / экстремумы функций.	Применяет аппарат интегрального исчисления для расчета площадей.	П	2	7
5	2.8 3.4	МП 1.1 МП 1.2 МП 1.3 МП 3.2	ГИА 19 ГИА 18	Функционально-графические методы / отбор корней.	Проводит аналитический отбор корней или исследование систем с параметром.	В	3	15

5. Критерии оценивания контрольной работы

Оценивание заданий:

Задания	№1	№2	№3	№4	№5
Баллы	1	1	2	2	3

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-5	6-7	8-9

Демонстрационный вариант

Часть А

1. Решите уравнение:

$$\log_2(x^2 - 3x) = 2$$

2. Найдите производную функции:

$$f(x) = e^x * \sin x$$

Часть В

3. Решите показательное неравенство:

$$25^x - 5^x - 20 > 0$$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: y = e^x, y = 0, x = 0, x = 1.

Часть С

5. Найдите все значения параметра a, при каждом из которых система уравнений имеет ровно два решения:

$$\begin{cases} (x-a)^2 + y^2 = 4 \\ y = |x| \end{cases}$$