

Промежуточная аттестация по МАТЕМАТИКЕ

Спецификация
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2022 году
административной контрольной работы
по математике
в 10 классе

(технологический профиль)

подготовлена
краевым государственным автономным
нетиповым общеобразовательным
учреждением
«КРАЕВОЙ ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ»

Хабаровск
2022

СПЕЦИФИКАЦИЯ

контрольных измерительных материалов
для проведения в 2022 году административной контрольной работы
по МАТЕМАТИКЕ в 10 классе
(технологический профиль)

1. Назначение КИМ

Административная контрольная работа (АКР) представляет собой форму объективной оценки индивидуальных образовательных достижений обучающихся в соответствии с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы, с использованием заданий стандартизированной формы (контрольных измерительных материалов).

Контрольные измерительные материалы (КИМ) позволяют установить промежуточный уровень освоения обучающимися Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике, профильный уровень.

2. Документы, определяющие содержание КИМ

Содержание работы определяется на основе Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения РФ от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/163)).

Обеспечена преемственность между положениями ФГОС и ФГОС среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки РФ от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента ГОС начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» с изменениями, внесёнными приказами Минобрнауки РФ от 03.06.2008 № 164, от 31.08.2009 № 320, от 19.10.2009 № 427, от 10.11.2011 № 2643, от 24.01.2012 № 39, от 31.01.2012 № 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506).

Для определения содержательной и критериальной основы, инструментария оценивания работы, при разработке использован кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по математике (подготовленным ФГБНУ «ФИПИ» 27.10.2021 г.)

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ

Содержанием работы охватываются основные разделы курса математики 10 класса, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал.

Представленная модель АКР по математике составлена и структурирована в формате КИМ единого государственного экзамена по математике (профильный уровень). Кодификаторы элементов содержания и требований для составления КИМ полностью соответствуют материалам демонстрационной версии КИМ ЕГЭ по математике 2022 года: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!tab/151883967-2>.

Демонстрационный вариант, система оценивания экзаменационной работы сохраняют преемственность с экзаменационной моделью ЕГЭ в примерном содержании и уровне сложности заданий. Работа содержит как задания базового уровня сложности (которые проверяют знания и умения, предусмотренные стандартом базового уровня), так и задания повышенного уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные стандартом профильного уровня. Работа не включает в себя задания высокого уровня сложности.

Количество заданий в варианте КИМ должно, с одной стороны, обеспечить всестороннюю проверку знаний и умений обучающихся, приобретенных за данный период обучения по предмету, и, с другой стороны, соответствовать критериям сложности, устойчивости результатов, надежности измерения. С этой целью в КИМах используются задания двух типов: с кратким и развернутым ответом. Структура работы обеспечивает оптимальный баланс заданий разных типов и разновидностей, двух уровней сложности, проверяющих знания и умения на трех различных уровнях: воспроизведения, применения в стандартной ситуации, применения в новой ситуации. Содержание работы отражает значительную часть содержания предмета. Все вышесказанное обеспечивает валидность результатов и надежность измерения.

Варианты КИМ формируются на основе и с использованием открытого банка заданий на сайте учреждения и на официальных сайтах ЕГЭ: <http://fipi.ru>, <http://www.ege.edu.ru>, <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!tab/173765699-2>.

Тексты заданий предлагаемой модели экзаменационной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенным в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством образования и науки РФ к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования.

4. Структура КИМ

АКР состоит из двух частей, каждый вариант работы включает в себя 15 заданий, которые различаются по форме, содержанию и уровню сложности.

- Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби.
- Часть 2 содержит 4 задания с развернутым ответом (требуется полная запись решения с обоснованием выполненных действий и ответ для каждой задачи).

В таблице 1 приведено распределение заданий по частям экзаменационной работы.

Таблица 1

Распределение заданий по частям школьной проверочной работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный (max) первичный балл	Процент max первичного балла за выполнение заданий данной части от max первичного балла за всю работу, равного 19	Тип заданий
Часть 1	11	11	57,89	С кратким ответом
Часть 2	4	8	42,11	С развернутым
Итого	15	19	100	

Задания с кратким ответом (1–11) выполняются в автоматическом тестовом режиме программы MyTest[Pro] и считаются выполненными, если в поле ответа программы введён верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби в соответствии с требованиями задачи.

При выполнении заданий с развернутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке решений должны быть записаны полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

По сравнению с моделью ЕГЭ в содержании и структуре КИМ имеются различия:

- ✓ содержание заданий адаптировано для уровня подготовки учащихся 10 класса и не содержит заданий по темам, изучаемым в 11 классе;
- ✓ заменены и изменены по содержанию задания №№ 2, 6, 11, 15;
- ✓ в работу не включены задания высокого уровня сложности, что обусловлено временными рамками экзаменационной работы.

В таблице 2 приведено содержание экзаменационных заданий КИМ в сравнении с демоверсией ЕГЭ 2021 по математике.

Таблица 2.

Сравнение содержания демонстрационной версии ЕГЭ по математике 2022г. и КИМ школьной проверочной работы по математике в 10 классе

№	Содержание задания в версии ЕГЭ	Содержание задания в КИМ АКР
ЧАСТЬ 1		
№1	Решение простейших уравнений	Решение простейших уравнений
№2	Основы теории вероятностей. Классическая формула вероятности.	Решение простейших неравенств
№3	Планиметрическая задача. Углы и длины.	Планиметрическая задача. Углы и длины.
№4	Преобразование и вычисление значений выражений.	Преобразование и вычисление значений выражений.
№5	Стереометрическая задача. Углы и измерения, площадь поверхностей многогранников	Стереометрическая задача. Углы и измерения, площадь поверхностей многогранников
№6	Геометрический и физический смысл производной и первообразной функции	Исследование функции методами «без производной» (область определения, область значений, свойства функций)
№7	Прикладная задача	Прикладная задача
№8	Текстовая задача	Текстовая задача
№9	Графики функций, их свойства, преобразования графиков функций.	Графики функций, их свойства, преобразования графиков функций.
№10	Основы теории вероятностей. Свойства вероятности и операции над вероятностями.	Элементы теории вероятностей. Классическая вероятность. Свойства вероятности и операции над вероятностями.
№11	Исследование функции методами производной. Монотонность, экстремумы, наибольшее-наименьшее значения.	Исследование функции методами «без производной»
ЧАСТЬ 2		
№12	Уравнение с отбором корней или система уравнений	Тригонометрическое, показательное или логарифмическое уравнение с отбором корней
№13	Стереометрическая задача на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)	Стереометрическая задача на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
№14	Решение неравенств и систем неравенств с одной переменной	Решение неравенств и систем неравенств с одной переменной
№15	Задача с экономическим содержанием	Уравнения с параметром

5. Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий

Содержание заданий разработано по основным разделам курса математики 10 класса, объединенных в следующие тематические блоки: «Рациональные выражения», «Функции, их свойства и графики», «Степени, корни и их свойства. Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств», «Логарифмы и их свойства. Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств», «Тригонометрические функции. Основные тригонометрические тождества, решение тригонометрических уравнений и неравенств», «Основы теории вероятностей. Элементы статистики», «Основы стереометрии. Многогранники и их свойства. Площадь поверхности многогранника».

Отбор содержания, подлежащего проверке в КИМ 2022г., осуществляется на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике (профильный уровень).

Распределение заданий по разделам курса математики представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение заданий школьной проверочной работы по содержательным разделам курса математики

Содержательные разделы	Количество заданий	тах первичный балл	Процент тах первичного балла за выполнение заданий данного раздела содержания от тах первичного балла за всю работу, равного 19
Алгебра. Преобразования и вычисления. Формулы.	2	2	10,53
Уравнения и неравенства	6	9	47,37
Функции. Начала математического анализа	3	3	15,79
Геометрия	3	4	21,05
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	5,26
Итого	15	19	100

Содержание работы дает возможность проверить комплекс умений по предмету:

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности: использовать известные свойства, правила, алгоритмы,

умения при решении различных задач, в заданной известной или новой ситуации;

- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства различных типов и видов, применяя изученные методы, приемы и подходы к решению;
- уметь выполнять действия с функциями: читать графики; описывать свойства функций по их графикам и по формулам, их задающим; различать и самим выполнять преобразования графиков функций;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

В таблице 4 приведено распределение заданий работы по видам проверяемых умений и способам действий.

Таблица 4

Распределение заданий АКР по видам проверяемых умений и способам действий

<i>Проверяемые умения и способы действий</i>	<i>Количество заданий</i>	<i>тах первичный балл</i>	<i>Процент тах первичного балла за выполнение заданий данного вида от тах первичного балла за всю работу, равного 19</i>
Уметь выполнять вычисления и преобразования	2	2	10,53
Уметь решать уравнения и неравенства	5	8	42,10
Уметь выполнять действия с функциями	3	3	15,79
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	3	4	21,05
Уметь строить и исследовать математические модели	2	2	10,53
Итого	15	19	100

6. Распределение заданий КИМ по уровню сложности

По уровню сложности задания распределяются следующим образом:

- Часть 1 содержит 6 задач (1–6) базового уровня и 5 задач (7–11) повышенного уровня сложности по основным разделам курса математики 10 класса.
- Часть 2 содержит 4 задания (12–15) повышенного уровня сложности.
- Задания базового уровня сложности направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях и предназначены для определения математических компетентностей обучающихся, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне.

- Посредством заданий повышенного уровня сложности осуществляется проверка освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

В таблице 5 приведено распределение заданий работы по уровням сложности.

Таблица 5

Распределение заданий по уровню сложности

<i>Уровень сложности заданий</i>	<i>Количество заданий</i>	<i>Максимальный первичный балл</i>	<i>Процент тах первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от тах первичного балла за всю работу, равного 19</i>
Базовый	6	6	31,58
Повышенный	9	13	68,42
Итого	15	19	100

7. Продолжительность АКР по математике профильного уровня

На выполнение АКР отводится 105 мин.

8. Дополнительные материалы и оборудование

Перечень дополнительных устройств и материалов ограничивается теми, пользование которыми разрешено на ЕГЭ (утвержден приказом Минобрнауки России). Использование справочных материалов не предусмотрено. Запрещено использование любых вычислительных устройств (в т.ч. калькуляторов, как программируемых, так и не программируемых). При выполнении заданий разрешается пользоваться линейкой, не содержащих никаких информационных материалов на ней, кроме шкалы.

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Система оценивания заданий с развернутым ответом основывается на следующих принципах:

1. Возможны различные способы и записи развернутого решения. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При этом оценивается продвижения в решении задачи, а не недочеты по сравнению с «эталонным» решением.
2. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.

Правильное решение каждого из заданий 1-11 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Решения заданий с развернутым ответом оцениваются от 0 до 2 баллов. Полное правильное решение каждого из заданий 12-15 оценивается 2 баллами.

Проверка выполнения заданий 12-15 проводится на основе разработанной системы критериев оценивания.

Таблица 6

Общие критерии оценивания заданий второй части (№№12 – 15)

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов.	2 балла
Недостаточное обоснование при верном ответе <i>или</i> Полное обоснование, но при этом неверный ответ из-за единственной вычислительной ошибки	1 балл
Правильный ответ при отсутствии обоснований решения	0 баллов

В демонстрационной версии приводятся уточненные критерии оценивания к каждому из заданий №№12-15.

Максимальное количество первичных баллов за выполнение всей работы – 19.

Таблица 7

Шкала перевода первичных баллов работы в пятибалльную отметку

«2»	«3»	«4»	«5»
0 – 8	9 – 12	13 – 15	16 – 19

Приложение

ОБОБЩЕННЫЙ ПЛАН
варианта итоговой работы
по МАТЕМАТИКЕ

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

№	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (кодификатор ЕГЭ)	Коды проверяемых элементов содержания (кодификатор ЕГЭ)	Уровень сложности задания	Макс балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
ЧАСТЬ 1						
1.	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1	2.1	Б	1	3
2.	Уметь решать уравнения и неравенства	2.3	2.3	Б	1	3
3.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1, 4.3, 5.2	5.1, 5.5	Б	1	4
4.	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1.1, 1.2, 1.3	1.1, 1.2, 1.3, 1.4	Б	1	3
5.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.2	5.2, 5.3, 5.4, 5.5	Б	1	4
6.	Уметь выполнять действия с функциями	3.1	3.1, 4.1, 4.3	Б	1	3
7.	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	6.1 – 6.3	2.1, 2.2	П	1	5
8.	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.1	2.1, 2.2	П	1	5
9.	Уметь выполнять действия с функциями	3.1, 5.1	2.1, 2.2, 3.1 – 3.3.	П	1	5
10.	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	5.4, 6.1	6.3	П	1	5

11.	Уметь выполнять действия с функциями	3.1, 3.3, 6.3	4.1, 4.2, 6.3	П	1	5
Всего на задания №№1-12:					11	45
ЧАСТЬ 2						
12.	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1, 2.2, 2.3	2.1, 2.2	П	2	15
13.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.2, 4.3, 5.2, 5.3	5.2 – 5.6	П	2	15
14.	Уметь решать уравнения и неравенства	2.3	2.1, 2.2	П	2	15
15.	Уметь решать уравнения и неравенства	2.1 – 2.3, 5.1	2.1, 2.2, 3.1 – 3.3	П	2	15
Всего на задания №№12-15:					8	60
ИТОГО:					19	105

Всего заданий – 15; из них

по типу заданий: с кратким ответом – 11, с развернутым ответом – 4;

по уровню сложности: Б – 6, П – 9;

Правильное решение каждого из заданий 1-11 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Решения заданий с развернутым ответом оцениваются от 0 до 2 баллов. Полное правильное решение каждого из заданий 12-15 оценивается 2 баллами.

Проверка выполнения заданий 12-15 проводится на основе разработанной системы критериев оценивания.

Максимальный первичный балл за всю работу - 19.

Общее время выполнения работы – 105 минут.