

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЁННОЕ ВОЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ТИХООКЕАНСКОЕ ВЫСШЕЕ ВОЕННО-МОРСКОЕ УЧИЛИЩЕ имени С.О. МАКАРОВА  
(г. Владивосток)

---

**УТВЕРЖДАЮ**

Начальник ГОВВМУ имени С.О. Макарова  
капитан 1 ранга А. Шевченко

“27” 09/2017 г.



**ПРОГРАММА**  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИКА  
В 2018 ГОДУ

Владивосток-2017

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания по математике разработана для организации и проведения вступительных испытаний отдельных категорий граждан на их приём и обучение в ТОВВМУ имени С.О. Макарова. Программа сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учётом соответствия уровню сложности ЕГЭ по математике.

Программа вступительного испытания по математике является единой для поступления на обучение на все направления подготовки (специальности) квалификации (степени) «специалист», по которым осуществляется подготовка в ТОВВМУ имени С.О. Макарова.

**Целями проведения вступительного испытания по математике являются:**

- определение уровня подготовленности кандидатов по математике;
- объективная оценка их способностей освоить основную образовательную программу высшего образования при обучении (по выбранной специальности) в ТОВВМУ имени С.О. Макарова;
- создание условий для обеспечения конкурсного отбора кандидатов.

Форма проведения вступительного испытания: письменная, в форме тестирования (письменного выполнения тестовых заданий) на языке Российской Федерации.

### **Длительность проведения вступительного испытания:**

Составляет 3 часа 55 минут (235 минут). На проведение инструктажа выделяется время до 10 минут, которое не включается в продолжительность вступительного испытания.

Примерное время на выполнение заданий различных частей вступительного испытания составляет:

- для базовых заданий с кратким ответом (№ 1...12) - 3... 5 минут;
- для заданий повышенной сложности с кратким ответом (№ 13, 14, 15) - 5...10 .минут;
- для заданий повышенной сложности (№ 16, 17) - 10...15 .минут;
- для заданий высокого уровня сложности (№ 18, 19) - 20...30 .минут;

## Основное содержание тестовых заданий вступительного испытания.

Каждый из вариантов тестовых заданий включает в себя контрольные задания по отдельным разделам школьного курса математики.

Задания № 1,2,...,12 относятся к базовому уровню, задания № 13, 14 и 15 - к повышенному уровню содержания «школьного» курса математики, а задания № 16,17, 18, 19 являются более сложными для получения ответов.

### Оценивание результатов вступительного испытания

Задания базового уровня сложности №1,2,...,12 считаются выполненными и оцениваются в один балл (каждое), если ответ, записанный в бланк для ответов, совпадает с верным ответом.

Задания повышенного уровня сложности № 13, 14 и 15 оцениваются в два балла, если ответ, записанный в бланк для ответов, совпадает с верным ответом.

Задания высокого уровня сложности № 16 и 17 оцениваются в три балла, если ответ, записанный в бланк для ответов, совпадает с верным ответом.

Задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом № 18 и 19 оцениваются в четыре балла, если получен верный ответ и выполнена проверка прямым или косвенным способом.

Набранные баллы за все выполненные задания являются **первичными**.

По количеству набранных **первичных** баллов письменная работа кандидата оценивается в баллах (по 100-балльной шкале) в соответствии с нижеследующей таблицей перевода **первичных** баллов в баллы вступительного испытания по математике.

Первичные баллы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Баллы ЕГЭ	0	5	9	14	18	23	27	33	39	45	50	55	59	64	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	97	98	99	100

Максимальное количество баллов, которое может получить кандидат, равно 100 баллов, а минимальное - 36 баллов.

Кандидат, набравший менее 36 баллов, считается не выдержавшим вступительные испытания по математике.

## Дополнительные материалы и оборудование

На вступительном испытании кандидатам разрешается использовать непрограммируемый микрокалькулятор с возможностью вычисления основных функций (*cos, sin, tg, log, ln*), ручку с пастой (чернилами) синего или чёрного цвета. Все необходимые записи разрешается выполнять только на бланках и листах бумаги, выдаваемых экзаменатором.

На экзамене **запрещено** использование всех видов средств мобильной связи, планшетных мини-компьютеров, ноутбуков и т.д.

### ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ АБИТУРИЕНТОВ

Тестовые задания вступительных испытаний составлены в соответствии с программой по математике средней общеобразовательной школы. Они включают в себя вопросы по основным разделам математики.

В процессе вступительных испытаний по математике кандидаты должны уметь:

- выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем;

- переходить от одной записи чисел к другой и представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и обыкновенную дробь в виде десятичной дроби;

- выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа;

- находить в несложных случаях значения степеней с целыми и дробными показателями;

- находить значения числовых выражений;

- решать задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами;

- осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления осуществлять подстановку одного выражения в другое;

- выражать из формул одну переменную через остальные;

- выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами *m* с алгебраическими дробями;

- выполнять разложение многочлена на множители;

- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;

- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни.

решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;

решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;

изображать числа точками на осях координат;

определять координаты точки на плоскости, строить точки с заданными координатами;

изображать множество решений линейного неравенства;

распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;

находить значения функции; заданной формулой, таблицей, графиком, по её аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;

определять свойства функции по её графику;

применить графические представления при решении уравнений, систем неравенств;

описывать свойства изученных функций, строить их графики,

изображать геометрические фигуры, различать, их взаимное расположение;

изображать геометрические фигуры;

выполнять чертежи по условию задачи; осуществлять преобразование фигур;

вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов), в том числе: для углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ , определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов;

находить значения тригонометрических функций по значению одной из них, находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных линий, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них;

провести доказательные рассуждения при решении задач, теоремы, обнаруживая возможности их использования;

решать простейшие задачи по теории вероятностей;

решить простейшие планиметрические задачи в пространстве; решать простейшие геометрические задачи.

## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание по математике проводится в соответствии с графиком проведения вступительных испытаний кандидатов в период работа приёмной комиссии.

Подготовка и проведение вступительного испытания проводится экзаменационной комиссией, назначенной приказом начальника ТОВВМУ имени С.О. Макарова.

Варианты тестовых заданий для проведения вступительных испытаний по математике разрабатываются, рассматриваются на заседании кафедры математики, подписываются заведующим кафедрой математики и утверждаются заместителем начальника ТОВВМУ имени С.О. Макарова по учебной и научной работе не позже чем за месяц до начала вступительных испытаний. Демонстрационный вариант тестовых заданий вступительного испытания по математике приведён в приложении 1.

Варианты вступительных испытаний для конкретной группы (потока) кандидатов должны выдаваться председателю экзаменационной комиссии в день проведения испытания.

Результаты выполненных тестовых заданий вписываются в бланк для ответов, Образец бланка для ответов на тестовые задания вступительного испытания по математике приведён в приложении 2.

На вступительные испытания кандидат должен прибыть с паспортом (либо документом, заменяющим паспорт).

Перед началом вступительных испытаний каждому кандидату вручается бланк с вариантом тестовых заданий вступительного испытания, а также бланк для ответов на тестовые задания, чистый лист бумаги для ведения черновых записей. Кандидат обязан вписать в бланк для ответов необходимые сведения:

- номер варианта тестовых заданий;
- свою фамилию, имя и отчество (в именительном падеже);
- регистрационный номер;
- дату проведения вступительных испытаний.

Необходимые расчёты и графические построения для определения ответов на тестовые задания выполняются абитуриентами на листах бумага, выдаваемых экзаменаторами перед проведением испытаний. Все записи, выполненные абитуриентом на листах бумаги, являются черновыми.

После выполнения каждого тестового задания в бланк ответов необходимо вписать ответы, которые кандидат считает правильными.

Никакие другие записи в бланк для ответов не вносятся.

При ответе на тестовые задания высокого уровня сложности № 18 и 19 в бланк ответов вписываются краткие ответы в виде необходимых чисел и при необходимости нескольких слов, поясняющих решение, Многословные, не однозначные ответы не допускаются,

После окончания вступительных испытаний кандидат сдаёт экзаменатору бланк с вариантом тестовых заданий, заполненный бланк для ответов и лист бумаги с черновыми записями. Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационную ведомость и доводятся до кандидатов не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

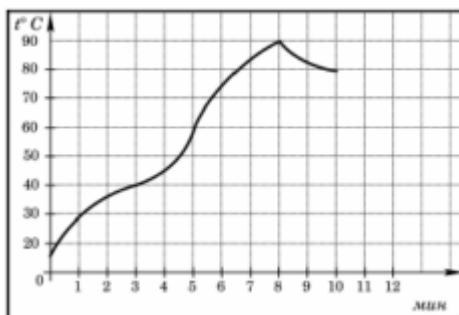
Повторное проведение вступительного испытания по математике с целью повышения баллов запрещается. Кандидаты, не прошедшие вступительные испытания по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтверждённые документально), допускаются к проведению вступительного испытания в другой группе или в резервный день.

Кандидат вправе подать заявление (апелляцию) о нарушении порядка проведения вступительного испытания и/или несогласие с результатами вступительного испытания, подаётся кандидатом лично на следующий день после объявления итоговой оценки вступительного испытания.

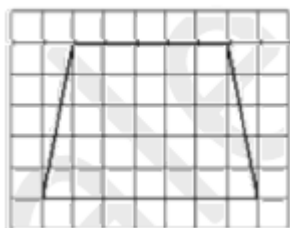
**Вариант вступительного испытания**

1. Бегун пробежал 400 метров за 45 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна. Ответ выразите в километрах в час.

2. На графике показано изменение температуры в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия двигатель нагрелся за первые 8 минут с момента запуска.



3. Найдите длину средней линии трапеции, изображенной на рисунке. Сторона каждой клетки равна 1 см. Ответ выразите в сантиметрах.



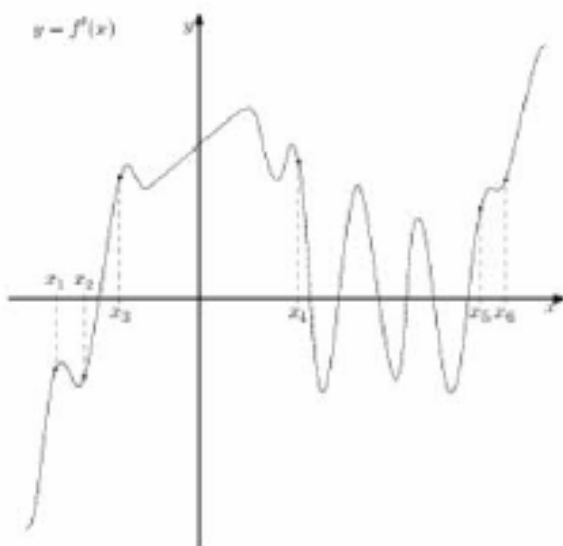
4. На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность...» равна 0,25. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм...» равна 0,35. Нет вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

5. Найдите корень уравнения:  $\log_7(13 - 3x) = 2$ .



6. У треугольника со сторонами 12 и 15 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 10. Найдите длину высоты, проведённой ко второй высоте.

7. На рисунке изображён график функции  $y=f'(x)$  производной функции  $f(x)$  и шесть точек на оси абсцисс:  $x_1, x_2, \dots, x_6$ . В скольких из этих точек функция  $f(x)$  возрастает?



8. Шар вписан в цилиндр, объёмом 42. Найдите объём шара.

9. Найдите значение выражения:

$$0,75^{1/8} \cdot 4^{1/4} \cdot 12^{7/8}.$$

10. Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной 1 км с постоянным ускорением  $a \hat{=} / \div^2$  вычисляется по формуле  $V = \sqrt{2la}$ . Определите наименьшее ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы проехав 1,1 километра, приобрести скорость не менее 110 км/ч. Ответ в км/ч.

11. Первая труба заполняет бассейн за 7 часов, а две трубы вместе за 5 часов 50 минут. За сколько часов заполняет бассейн одна вторая труба?

12. Найдите точку максимума функции  $(2x - 1)\cos x - 2\sin x + 5$  на промежутке  $(0; \pi/2)$ .

13. а) Решить уравнение:  $8^x - 7 \cdot 4^x - 2^{x+4} + 112 = 0$ . б) Укажите корни этого уравнения на отрезке  $[\log_2 5; \log_2 11]$ . Ответ: а) 2 и  $\log_2 7$ .

б)  $\log_2 7$

14. В правильной четырёхугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  сторона основания  $AB$  равна 6, а боковое ребро  $AA_1$  равно  $4\sqrt{3}$ . На рёбрах  $AB$ ,  $A_1 D_1$  и  $C_1 D_1$  отмечены точки  $M$ ,  $N$  и  $K$ , соответственно, причём

$$AM = A_1 N = C_1 K .$$

а) Пусть  $L$  - точка пересечения плоскости  $MNK$  с ребром  $BC$ . Докажите, что  $MNKL$  - квадрат.

б) Найдите площадь сечения призмы плоскостью  $MNK$ .

Ответ: 55

15. Решить неравенство:  $(5x - 13) \cdot \log_{2x-5}(x^2 - 6x + 10) \geq 0$ .

Ответ:  $[5/2; 13/5]; (3; \infty)$ .

16. Точка  $O$  – центр окружности, описанной около остроугольного треугольника  $ABC$ .  $I$  – центр вписанной в него окружности,  $H$  – точка пересечения высот. Известно, что  $\angle BAC = \angle OBC + \angle OCB$ .

а) Докажите, что точка  $I$  лежит на окружности, описанной около треугольника  $BOC$ .

б) Найдите угол  $OIH$ , если  $\angle ABC = 55^\circ$ .

Ответ:  $175^\circ$ .

17. Вклад планируется открыть на четыре года. Первоначальный вклад составляет целое число миллионов рублей. В конце каждого года вклад увеличивается на 10% по сравнению с его размером в начале года, а, кроме того, в начале третьего и четвёртого годов вклад ежегодно пополняется на 3 миллиона рублей. Найдите наибольший размер первоначального вклада, при котором через четыре года вклад будет меньше 25 миллионов рублей.

Ответ: 12 млн.

18. Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} \frac{xy^2 - 3xy - 3y + 9}{\sqrt{x+3}} = 0; \\ y = a \cdot x, \end{cases}$$

имеет ровно два различных значения.

Ответ:  $(0; 1/3); \{3\}$ .

19. Множество чисел назовём хорошим, если его можно разбить на два подмножества с одинаковой суммой чисел.

а) Является ли множество  $\{200; 201; 202; \dots; 299\}$  хорошим?

б) Является ли множество  $\{2; 4; 8; \dots; 2^{100}\}$  хорошим?

в) Сколько хороших четырёхэлементных подмножеств у множества  $\{1; 2; 4; 5; 7; 9; 11\}$ ?

Ответ: а) да; б) нет; в) 8 .

**Бланк ответов на вариант № \_\_\_\_\_  
вступительных испытаний по математике**

**Кандидат** \_\_\_\_\_

*Фамилия Имя Отчество*

**Регистрационный номер** \_\_\_\_\_

**Дата** \_\_\_\_ июля 201 \_\_\_\_ года

1. Ответ: 32 км/ч.

2. Ответ:  $90^\circ \tilde{N}$

3. Ответ: 6 см.

4. Ответ: 0,6

5. Ответ: -12

6. Ответ: 8

7. Ответ:  $x_3, x_4, x_5, x_6$

8. Ответ: 28

9. Ответ: \_\_\_\_\_

10. Ответ: \_\_\_\_\_

11. Ответ: \_\_\_\_\_

12. Ответ: \_\_\_\_\_

13. Ответ: \_\_\_\_\_

14. Ответ: \_\_\_\_\_

15. Ответ: \_\_\_\_\_

16. Ответ: \_\_\_\_\_

17. Ответ: \_\_\_\_\_

18. Ответ: \_\_\_\_\_

19. Ответ: \_\_\_\_\_

## ЛИТЕРАТУРА

### ОСНОВНАЯ:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб, для общеобразовательных учреждений с прил. на электрон. носителе / [А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.Л. Дудницын и др.; под ред. А.Н. Колмогорова] - 21-е изд. - М.; Изд-во Просвещение, 2012, - 412 с.: ил.
2. Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / [Ш. А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров и др.]. -15-е изд. -М.: Изд-во Просвещение, 2007, -354 с: ил.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:


1. Математика. Сборник задач по базовому курсу (ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз). Учебно-методическое пособие / Н.Д. Золотарёва, Ю.А. Попов, Н.Л. Семендяева, М. В. Федотов. - М.: Изд-во Фойлис, 2010.-236 с: ил.
2. Алгебра. Базовый курс с решениями и указаниями (ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз). Учебно-методическое пособие / Золотарёва Н. Д., Попов Ю.А., Семендяева Н. Л., Федотов М. В., - М: Изд-во Фойлис, 2010. - 561 с: ил.
3. Геометрия. Базовый курс с решениями и указаниями. (ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз): Учебно-методическое пособие / Н.Д. Золотарёва, Н.Л. Семендяева, М.В. Федотов, - М: Изд-во Фойлис, 2010. – 296 стр.; ил.
4. Алгебра. Углублённый курс с решениями и указаниями: Учебно-методическое пособие / Золотарёва Н.Д., Попов Ю.А., Сазонов В.В., Семендяева Н.Л, Федотов М.В.; Под ред. М.В. Федотова,, -М.: Издательство Московского университета, 2011, - 538 с,
5. Супрун В.Л. Математика для старшеклассников. Задачи повышенной сложности, - М.,: Изд-во Либроком, 2009. -256 с: ил.

Программа вступительных испытаний по математике рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики.

Протокол № 2 от 25 сентября 2017 года.

Заведующий кафедрой математики

Доктор технических наук, профессор

 А. Карпачёв

« 26 » сентября 2017 г.

Начальник учебно-методического отдела

ТОВВМУ имени С.О. Макарова

капитан 1 ранга  В. Бакуев

« 26 » сентября 2017 г.

Заместитель начальника ТОВВМУ имени С.О. Макарова

по учебной и научной работе

капитан 1 ранга  А. Шмаков

« 26 » сентября 2017 г.