



**Спецификация теста по предмету математика для
Единого национального тестирования**
(Для использования с 2023 года)

1. Цель теста: Определение уровня подготовленности поступающих с целью приема в высшие учебные заведения.

2. Задача теста: Оценить уровень овладения знаниями по математике, необходимыми для продолжения образования в высших учебных заведениях.

3. Содержание теста:

№	Раздел	№	Тема	№	Цель обучения
01	Числа	01	Действия с радикалами. Числовые и буквенные выражения. Дробные и целые выражения	001	8.1.1.1 усвоить понятия иррационального и действительного чисел 8.1.1.2 знать определения и различать понятия квадратного корня и арифметического квадратного корня 11.1.1.1- знать определение комплексного числа и его модуля 11.1.1.2- уметь изображать комплексное число на комплексной плоскости 11.1.1.3- знать определение сопряженных комплексных чисел и их свойства
				002	8.1.2.1 применять свойства арифметического квадратного корня 8.1.2.2 оценивать значение квадратного корня 8.1.2.3 выносить множитель из-под знака корня и вносить множитель под знак корня 8.1.2.4 освободить от иррациональности знаменатель дроби 8.1.2.5 выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни 11.1.2.1- выполнять арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме
				003	11.1.2.3- уметь извлекать квадратный корень из комплексного числа 11.2.1.1 знать определение корня n-ой степени и арифметического корня n-ой степени 11.2.1.2 знать свойства корня n-ой степени 11.2.1.3 знать определение и свойства степени с рациональным показателем 11.2.1.4 применять свойства степени с рациональным показателем для преобразования алгебраических выражений 11.2.1.5 применять свойства корня n-ой степени для преобразования иррациональных выражений

		02	Абсолютные величины. Действия со степенями	004	6.1.1.9 знать определение модуля числа и находить его значение 6.2.1.11 понимать геометрический смысл выражения $ a - b $
				005	7.1.2.4 находить числовое значение степени с целым показателем и представлять заданные числа в виде степени 7.1.2.5 применять свойства степеней для упрощения алгебраических выражений; 7.1.2.7 выполнять арифметические действия над числами, записанными в стандартном виде 7.1.2.10 переводить величины из одних единиц измерения в другие и записывать результаты в стандартном виде 7.1.2.11 находить приближённые значения величин и записывать их в стандартном виде 7.1.2.12 вычислять абсолютную и относительную погрешности приближённых значений величин 7.1.2.14 использовать формулы сокращённого умножения для рационального счёта 7.1.2.15 применять свойства степени с натуральным показателем
		03	Тригонометрия	006	9.1.1.1 усвоить понятие радианной меры угла 9.1.2.1 переводить градусы в радианы и радианы в градусы
				007	9.2.4.1 знать определения тригонометрических функций 9.2.4.3 выводить и применять тригонометрические формулы суммы и разности углов, формулы двойного и половинного угла 9.2.4.4 выводить и применять формулы приведения 9.2.4.7 выводить и применять формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму или разность 9.2.4.8 выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений
				008	10.2.3.1 знать определения, свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики 10.2.3.2 уметь строить графики тригонометрических функций с помощью преобразований 10.2.3.3 знать определения арксинуса, аркосинуса, арктангенса, арккотангенса и уметь находить их значения 10.2.3.4 знать определения и свойства обратных тригонометрических функций 10.2.3.6 выполнять преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции
		04	Алгебраические выражения и их преобразования.	009	5.2.1.1 преобразовывать буквенные выражения, используя свойства сложения и умножения

			<p>Формулы. Формулы сокращенного умножения. Степень дроби. Разложение многочлена. Упрощение алгебраических выражений</p>	<p>5.2.1.2 находить значения буквенного выражения по заданным значениям букв</p>
		010		<p>6.2.1.2 вычислять значения алгебраических выражений при рациональных значениях заданных переменных</p> <p>6.2.1.3 находить допустимые значения переменной в алгебраическом выражении</p> <p>6.2.1.5 знать правила раскрытия скобок</p> <p>6.2.1.6 знать определения понятий коэффициента, подобных слагаемых</p> <p>6.2.1.7 приводить подобные слагаемые в алгебраических выражениях</p> <p>6.2.1.9 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений</p> <p>6.2.1.10 выражать из равенств одни переменные через другие</p> <p>6.2.1.13 использовать записи</p> $\overline{ab} = 10a + b,$ $\overline{abc} = 100a + 10b + c$ <p>для решения задач, связанных с числами</p>
		011		<p>7.2.1.1 применять свойства степени с целым показателем при нахождении значений числовых выражений</p> <p>7.2.1.3 записывать одночлен в стандартном виде</p> <p>7.2.1.4 выполнять умножение одночленов и представлять одночлен в виде произведения множителей</p> <p>7.2.1.6 приводить многочлен к стандартному виду</p> <p>7.2.1.10 знать и применять формулы сокращенного умножения</p> $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b);$ $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$ <p>7.2.1.11 знать и применять формулы сокращенного умножения</p> $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2);$ $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ <p>7.2.1.12 раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки</p> <p>7.2.1.13 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью действий над многочленами, разложения многочлена на множители</p> <p>7.2.1.14 раскладывать алгебраические выражения на множители с помощью формул сокращенного умножения</p> <p>7.2.1.15 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью формул сокращенного умножения</p> <p>7.2.1.17 находить область допустимых значений переменных в алгебраической дроби</p> <p>7.2.1.21 выполнять преобразования алгебраических выражений</p>
		012		<p>10.2.1.5 находить корни многочлена с одной переменной методом разложения его на множители</p>

					<p>10.2.1.6 использовать формулы $x^n - a^n; x^{2n+1} + a^{2n+1}, n \in \mathbb{N}$ для разложения многочленов на множители при $n \in \mathbb{N}$</p> <p>10.2.1.7 выполнять деление «уголком» многочлена на многочлен</p> <p>10.2.1.11 применять теорему о рациональном корне многочлена с одной переменной с целыми коэффициентами для нахождения его корней</p>
02	Уравнения	05	<p>Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения</p>	013	<p>6.2.2.3 решать линейные уравнения с одной переменной</p> <p>6.2.2.4 решать уравнения вида $x \pm a = b$, где a и b – рациональные числа</p>
				014	<p>8.2.2.2 различать виды квадратных уравнений</p> <p>8.2.2.3 решать квадратные уравнения</p> <p>8.2.2.4 применять теорему Виета</p> <p>8.2.2.5 решать уравнения вида $ax^2+bx +c=0; ax^2+b x +c=0$</p>
				015	<p>8.2.2.6 решать дробно-рациональные уравнения</p> <p>8.2.2.7 решать уравнения, приводимые к квадратным уравнениям</p>
				016	<p>9.2.2.1 различать линейные и нелинейные уравнения с двумя переменными</p>
		06	<p>Тригонометрические уравнения</p>	017	<p>10.2.3.7 уметь решать простейшие уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции</p> <p>10.2.3.8 уметь решать простейшие тригонометрические уравнения</p> <p>10.2.3.9 уметь решать тригонометрические уравнения с помощью разложения на множители</p> <p>10.2.3.10 уметь решать тригонометрические уравнения, приводимые к квадратному уравнению</p> <p>10.2.3.11 уметь решать тригонометрические уравнения с использованием тригонометрических формул</p> <p>10.2.3.12 уметь решать однородные тригонометрические уравнения</p> <p>10.2.3.13 уметь решать тригонометрические уравнения, используя формулы понижения степени тригонометрических функций</p> <p>10.2.3.14 уметь решать тригонометрические уравнения методом введения вспомогательного аргумента</p> <p>10.2.3.15 уметь решать тригонометрические уравнения с помощью универсальной подстановки</p>
		07	<p>Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения</p>	018	<p>11.2.2.1 знать определение иррационального уравнения, уметь определять его область допустимых значений</p> <p>11.2.2.2 уметь решать иррациональные уравнения методом возведения обеих частей уравнения в n-ю степень</p> <p>11.2.2.3 уметь решать иррациональные уравнения методом замены переменной</p>
				019	<p>11.2.2.6 знать и применять методы решения показательных уравнений</p>

				020	11.2.2.8 знать и применять методы решения логарифмических уравнений
				021	11.4.1.22- знать основные понятия о дифференциальных уравнениях 11.4.1.23- знать определения частного и общего решений дифференциального уравнения 11.4.1.25- решать линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (вида $ay''+by'+cy=0$, где a,b,c - постоянные)
03	Системы уравнений	08	Системы линейных уравнений с двумя переменными. Системы нелинейных уравнений с двумя переменными	022	6.2.2.18 понимать, что решением системы линейных уравнений с двумя переменными является упорядоченная пара чисел 6.2.2.19 решать системы уравнений способом подстановки и способом сложения
				023	9.2.2.2 решать системы нелинейных уравнений с двумя переменными
		09	Системы тригонометрических уравнений. Системы иррациональных уравнений. Системы показательных уравнений. Системы логарифмических уравнений	024	10.2.3.16 уметь решать системы тригонометрических уравнений
				025	11.2.2.4 уметь решать системы иррациональных уравнений
				026	11.2.2.7 уметь решать системы показательных уравнений
027	11.2.2.9 уметь решать системы логарифмических уравнений				
04	Неравенства	10	Неравенства	028	6.2.2.7 использовать обозначения для записи числовых промежутков 6.2.2.9 находить объединение и пересечение числовых промежутков 6.2.2.10 решать линейные неравенства видов $kx>b$, $kx\geq b$, $kx<b$, $kx\leq b$ 6.2.2.11 приводить неравенства с помощью алгебраических преобразований к неравенству вида $kx>b$, $kx\geq b$, $kx<b$, $kx\leq b$ 6.2.2.12 изображать решения неравенств на координатной прямой 6.2.2.13 записывать решения неравенств в виде числового промежутка и записывать заданный числовой промежуток в виде неравенства 6.2.2.14 решать системы линейных неравенств с одной переменной
				029	8.2.2.8 решать квадратные неравенства 8.2.2.9 решать рациональные неравенства 9.2.2.3решать неравенства с двумя переменными 10.2.3.17 уметь решать простейшие тригонометрические неравенства 10.2.3.18 уметь решать тригонометрические неравенства 11.2.2.5 уметь решать иррациональные неравенства 11.2.2.10 уметь решать показательные неравенства и их системы 11.2.2.11 уметь решать логарифмические неравенства и их системы

05	Системы неравенств	11	Система линейных неравенств. Система дробно-рациональных неравенств с одной переменной. Система нелинейных неравенств	030	8.2.2.10 решать системы из двух неравенств, одно из которых линейное, а второе – квадратное 9.2.2.3 решать неравенства с двумя переменными
				031	8.2.2.11 решать системы и совокупности двух квадратных неравенств 9.2.2.4 решать системы нелинейных неравенств с двумя переменными
				032	11.2.2.10 уметь решать показательные неравенства и их системы
				033	11.2.2.11 уметь решать логарифмические неравенства и их системы
06	Последовательности	12	Последовательности	034	9.2.3.5 знать и применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство арифметической прогрессии 9.2.3.6 знать и применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство геометрической прогрессии 9.2.3.7 решать задачи, связанные с арифметической и/или геометрической прогрессиями
				035	9.2.3.8 применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии для перевода десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь 9.2.3.9 применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии к решению задач
07	Математическое моделирование и анализ	13	Начала математического анализа. Решение задач с помощью математического моделирования	036	7.4.1.3 находить область определения и множество значений функции 7.4.1.4 знать определение функции $y = kx$, строить её график и устанавливать его расположение в зависимости от k 7.4.1.5 знать определение линейной функции $y = kx + b$, строить её график и устанавливать его расположение в зависимости от значений k и b 7.4.1.6 находить точки пересечения графика линейной функции с осями координат (без построения графика) 7.4.1.7 определять знаки k и b линейной функции $y = kx + b$, заданной графиком 7.4.1.9 задавать формулой линейную функцию, график которой параллелен графику данной функции или пересекает его 7.4.1.10 строить график функции $y = ax^2$ ($a \neq 0$) и знать её свойства 7.4.1.11 строить график функции $y = ax^3$ ($a \neq 0$) и знать её свойства 7.4.1.12 строить график функции $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) и знать её свойства
				037	8.4.1.1 знать свойства функции $y = \sqrt{x}$ и строить её график 8.4.1.2 знать свойства и строить графики квадратичных функций вида $y = a(x-m)^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x-m)^2 + n$, $a \neq 0$; 8.4.1.3 знать свойства и строить график квадратичной функции вида $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$

				8.4.1.4 находить значения функции по заданным значениям аргумента и находить значение аргумента по заданным значениям функции
			038	<p>10.4.1.3 уметь определять свойства функции;</p> <p>10.4.1.4 уметь описывать по заданному графику функции её свойства:</p> <p>1) область определения функции;</p> <p>2) область значений функции;</p> <p>3) нули функции;</p> <p>4) периодичность функции;</p> <p>5) промежутки монотонности функции;</p> <p>6) промежутки знакопостоянства функции;</p> <p>7) наибольшее и наименьшее значения функции;</p> <p>8) четность, нечетность функции;</p> <p>9) ограниченность функции;</p> <p>10) непрерывность функции;</p> <p>11) экстремумы функции;</p> <p>10.4.1.6 знать определение обратной функции и находить функцию, обратную заданной и знать свойство расположения графиков взаимно обратных функций</p> <p>10.4.1.7 уметь распознавать сложную функцию $f(g(x))$ и составлять композицию функций</p> <p>10.4.1.8- знать определение предела функции в точке и вычислять его</p> <p>10.4.1.9 - знать определение предела функции на бесконечности и вычислять его</p> <p>10.4.1.10 знать определение асимптоты к графику функции и уметь составлять уравнения асимптот</p> <p>10.4.1.16 знать определения приращения аргумента и приращения функции</p> <p>10.4.1.18 находить производные постоянной функции и степенной функции</p> <p>10.4.1.20 находить дифференциал функции;</p> <p>10.4.1.22 находить производную сложной функции</p> <p>10.4.1.23 находить производные тригонометрических функций</p> <p>10.4.1.24 находить производные обратных тригонометрических функций</p> <p>10.4.1.25 составлять уравнение касательной к графику функции в заданной точке</p> <p>10.4.1.27 находить промежутки возрастания (убывания) функции</p> <p>10.4.1.29 находить критические точки и точки экстремума функции</p> <p>10.4.1.30 находить вторую производную функции;</p> <p>10.4.1.34 находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке</p>
			039	<p>11.4.1.2 знать и применять свойства неопределенного интеграла</p> <p>11.4.1.3 знать основные неопределенные интегралы:</p>

				<p>1. $\int k dx = kx + C$</p> <p>2. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, n \neq -1;$</p> <p>3. $\int \cos x dx = \sin x + C;$</p> <p>4. $\int \sin x dx = -\cos x + C;$</p> <p>5. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C;$</p> <p>6. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C$ и применять их при решении задач</p> <p>11.4.1.4 находить интеграл, используя метод замены переменной</p> <p>11.4.1.5 находить интеграл, используя метод интегрирования по частям</p> <p>11.4.1.6 знать определение криволинейной трапеции и применять формулу Ньютона-Лейбница для нахождения её площади</p> <p>11.4.1.7 знать понятие определенного интеграла, уметь вычислять определенный интеграл</p> <p>11.4.1.8 вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями</p> <p>11.4.1.9 знать и применять формулу вычисления объема тела вращения с помощью определенного интеграла</p> <p>11.4.1.12 знать и применять правила нахождения производной степенной функции с действительным показателем</p> <p>11.4.1.13 знать и применять правила нахождения интеграла степенной функции с действительным показателем</p> <p>11.4.1.15 применять свойства показательной функции при решении задач</p> <p>11.4.1.17 знать свойства логарифмов и применять их для преобразования логарифмических выражений</p> <p>11.4.1.19 знать и применять свойства логарифмической функции</p> <p>11.4.1.20 находить производную и интеграл показательной функции</p> <p>11.4.1.21 находить производную логарифмической функции</p>
			040	<p>10.4.3.1 решать прикладные задачи, опираясь на физический смысл производной</p> <p>10.4.3.2 решать задачи с использованием геометрического смысла производной</p> <p>10.4.3.3 решать прикладные задачи, связанные с нахождением наибольшего (наименьшего) значения функции</p>
			041	<p>7.4.2.1 решать задачи, в которых величины выражены очень большими или очень малыми числами</p> <p>7.4.2.2 решать текстовые задачи, с помощью составления уравнений и неравенств</p> <p>7.4.2.3 оценивать, как изменяются площадь квадрата и объём куба при изменении их линейных размеров</p>

				042	8.4.2.1 решать текстовые задачи с помощью квадратных уравнений 8.4.2.2 решать текстовые задачи с помощью дробно-рациональных уравнений 8.4.2.3 использовать квадратичную функцию для решения прикладных задач 9.4.2.1 решать текстовые задачи с помощью систем уравнений 9.4.2.2 решать текстовые задачи, связанные с геометрической и арифметической прогрессиями
08	Статистика и теория вероятностей	14	Теория множеств и элементы логики. Основы комбинаторики. Основы теории вероятностей Статистика и анализ данных	043	7.3.3.7 анализировать статистическую информацию, представленную в виде таблицы или полигона частот
				044	9.3.1.1 знать правила комбинаторики (правила суммы и произведения) 9.3.1.2 знать определение факториала числа 9.3.1.5 решать задачи, применяя формулы комбинаторики для вычисления числа перестановок, размещений, сочетания без повторений 9.3.1.6 знать и применять формулу бинома Ньютона и его свойства
				045	9.3.2.2 различать элементарное событие от неэлементарного 9.3.2.3 знать классическое определение вероятности и применять его для решения задач 9.3.2.4 знать статистическое определение вероятности 9.3.2.5 применять геометрическую вероятность при решении задач
				046	10.3.2.2 вычислять вероятность случайных событий, применяя свойства вероятностей 10.3.2.3 понимать и применять правила сложения вероятностей * $P(A + B) = P(A) + P(B)$ * $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$ 10.3.2.4 понимать и применять правила умножения вероятностей * $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$ * $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B) = P(B) \cdot P_B(A)$ 10.3.2.5 знать формулу полной вероятности и применять ее при решении задач 10.3.2.13 вычислять математическое ожидание дискретной случайной величины 10.3.2.14 вычислять дисперсию и среднее квадратическое (стандартное) отклонение дискретной случайной величины 10.3.2.15 решать задачи с использованием числовых характеристик дискретных случайных величин
09	Планиметрия	15	Понятие о геометрических фигурах. Взаимное расположение геометрических фигур	047	7.1.1.7 знать и применять определение и свойства равных фигур 7.1.1.9 знать определения смежных и вертикальных углов 7.1.1.13 различать виды треугольников 7.1.1.17 применять теорему о сумме внутренних углов треугольника и следствия из неё при решении задач 7.1.1.19 применять теорему о внешнем угле треугольника

				<p>7.1.1.20 знать соотношение между сторонами и углами треугольника и применять его при решении задач</p> <p>7.1.1.22 применять признаки равенства треугольников при решении задач на вычисление и на доказательство</p> <p>7.1.1.23 применять свойства и признаки равнобедренного треугольника</p> <p>7.1.1.24 применять свойства равностороннего треугольника при решении задач</p> <p>7.1.1.27 применять свойства прямоугольного треугольника</p> <p>7.1.1.28 знать определения окружности и круга, их элементов (центр, радиус, диаметр, хорда)</p> <p>7.1.1.29 знать и применять определение и свойства центрального угла</p>
			048	<p>8.1.1.6 знать определения прямоугольника, ромба и квадрата, выводить их свойства и признаки</p> <p>8.1.1.7 знать и применять теорему Фалеса;</p> <p>8.1.1.8 знать и применять теорему о пропорциональных отрезках</p> <p>8.1.1.12 доказывать и применять свойство средней линии треугольника</p> <p>8.1.1.13 доказывать и применять свойство средней линии трапеции</p>
			049	<p>9.1.1.1 применять формулу длины дуги</p> <p>9.1.1.2 применять формулу площади сектора, сегмента</p> <p>9.1.1.3 знать определение вписанного угла и его свойства</p> <p>9.1.1.4 знать и применять теоремы о пропорциональности отрезков в круге</p>
			050	<p>7.1.2.3 распознавать углы, образованные при пересечении двух прямых секущей</p> <p>7.1.2.5 применять признаки параллельности прямых при решении задач</p> <p>7.1.2.7 применять свойства параллельных прямых при решении задач</p> <p>7.1.2.8 усвоить понятие перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной;</p> <p>7.1.2.10 знать и применять свойства перпендикулярных прямых;</p> <p>7.1.2.13 знать и применять свойства касательной к окружности при решении задач</p>
			051	<p>9.1.2.1 знать и применять свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников</p> <p>9.1.2.2 знать свойства правильных многоугольников</p> <p>9.1.2.4 знать и применять связь между радиусами вписанной и описанной окружностей правильного многоугольника</p> <p>9.1.2.5 знать и применять формулы, связывающие стороны, периметр, площадь правильного многоугольника и радиусы вписанной и описанной окружностей правильного многоугольника</p> <p>9.1.2.6 знать и применять свойства медиан треугольника</p>

		16	Метрические соотношения. Векторы и преобразования	052	<p>7.1.3.1 знать и применять неравенство треугольника</p> <p>8.1.3.1 знать и применять свойства медиан, биссектрис, высот и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника</p> <p>8.1.3.2 знать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов через отношения сторон в прямоугольном треугольнике</p> <p>8.1.3.3 применять теорему Пифагора</p> <p>8.1.3.4 применять свойства высоты в прямоугольном треугольнике, опущенной из вершины прямого угла на гипотенузу</p> <p>8.1.3.6 использовать прямоугольный треугольник для вывода значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45°, 60°</p> <p>8.1.3.7 применять значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45°, 60° для нахождения элементов прямоугольного треугольника</p> <p>8.1.3.8 находить стороны и углы прямоугольного треугольника по двум заданным элементам</p> <p>8.1.3.9 площади многоугольника и ее свойства</p> <p>8.1.3.10 знать определения равновеликих и равносторонних фигур</p> <p>8.1.3.11 применять формулы площади параллелограмма, ромба</p> <p>8.1.3.12 применять формулы площади треугольника</p> <p>8.1.3.13 выводить и применять формулы площади трапеции</p> <p>8.1.3.14 вычислять расстояние между двумя точками на плоскости по их координатам</p> <p>8.1.3.15 находить координаты середины отрезка;</p> <p>8.1.3.16 находить координаты точки, делящей отрезок в заданном отношении</p> <p>8.1.3.17 знать уравнение окружности с центром в точке (a, b) и радиусом r: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$;</p> <p>8.1.3.19 записывать общее уравнение прямой и уравнение прямой, проходящей через две заданные точки: $ax + by + c = 0, \quad \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$</p> <p>8.1.3.20 решение простейших задач в координатах;</p> <p>8.1.3.21 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ применять формулу при решении задач;</p> <p>8.1.3.22 применять основные тригонометрические тождества;</p> <p>8.1.3.23 применять взаимосвязь между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом углов α и $(90^\circ - \alpha)$;</p> <p>8.1.3.24 находить значения $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ по данному значению одного из них</p>
--	--	----	--	-----	--

				053	<p>9.1.3.1 находить координаты вектора</p> <p>9.1.3.2 находить длину вектора</p> <p>9.1.3.3 выполнять действия над векторами в координатах</p> <p>9.1.3.4 применять скалярное произведение векторов и его свойства</p> <p>9.1.3.5 вычислять угол между векторами;</p> <p>9.1.3.6 знать и применять теорему косинусов</p> <p>9.1.3.7 знать и применять теорему синусов;</p> <p>9.1.3.8 знать и применять формулы площади вписанного треугольника</p> <p>$(S = \frac{abc}{4R}$, где a, b, c – стороны треугольника, R – радиус описанной окружности), площади описанного многоугольника</p> <p>$(S = p \cdot r$, где r – радиус вписанной окружности, p – полупериметр многоугольника)</p> <p>9.1.3.9 знать и применять формулы для нахождения радиуса окружности, используя площади вписанных и описанных треугольников</p> <p>9.1.3.10 применять теоремы синусов и косинусов для решения треугольников и прикладных задач</p>
				054	<p>9.1.4.2 применять правила сложения векторов и умножения вектора на число</p> <p>9.1.4.3 применять условие коллинеарности векторов</p> <p>9.1.4.4 раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам</p> <p>9.1.4.5 знать определение угла между двумя векторами</p> <p>9.1.4.6 находить скалярное произведение векторов</p> <p>9.1.4.7 решать задачи векторным методом;</p> <p>9.1.4.10 решать задачи с применением преобразований плоскости</p> <p>9.1.4.14 применять признаки подобия треугольников</p> <p>9.1.4.15 применять подобие прямоугольных треугольников</p> <p>9.1.4.16 знать и применять свойство биссектрисы треугольника</p> <p>9.1.4.17 знать формулу зависимости между площадями подобных фигур и коэффициентом подобия</p> <p>9.1.4.19 применять векторы к решению задач</p>
10	Стереометрия	17	Понятие о геометрических фигурах в пространстве. Взаимное расположение геометрических фигур в пространстве	055	<p>10.1.1 знать определение тетраэдра и параллелепипеда</p> <p>10.1.2 знать свойства прямоугольного параллелепипеда</p>
				056	<p>11.1.1 знать понятие многогранного угла и геометрического тела, уметь изображать их на плоскости</p> <p>11.1.2 знать определение многогранника и его элементов</p> <p>11.1.3 знать определение призмы, ее элементов, виды призм; уметь изображать их на плоскости</p> <p>11.1.4 знать определение пирамиды, ее элементов, виды пирамид; уметь изображать</p>

				<p>их на плоскости</p> <p>11.1.5 знать определение усеченной пирамиды, уметь изображать ее на плоскости</p> <p>11.1.6 знать определение правильного многогранника, распознавать виды правильных многогранников</p> <p>11.1.7 знать определение цилиндра, его элементов; уметь изображать цилиндр на плоскости</p> <p>11.1.8 знать определение конуса, его элементов; уметь изображать конус на плоскости</p> <p>11.1.9 знать определение усеченного конуса, его элементов; уметь изображать усеченный конус на плоскости</p> <p>11.1.10 знать определение сферы, шара; уметь изображать их на плоскости</p> <p>11.1.11 уметь выполнять развертки многогранников и тел вращений</p>
				<p>057</p> <p>10.2.3 знать свойства параллельных прямых в пространстве и применять их при решении задач</p> <p>10.2.4 знать признак и свойства параллельности прямой и плоскости, применять их при решении задач</p> <p>10.2.5 знать признак и свойства параллельности плоскостей, применять их при решении задач</p> <p>10.2.6 знать определение и свойства перпендикулярных прямых и применять их при решении задач</p> <p>10.2.7 знать определение, признак и свойства перпендикулярности прямой и плоскости, применять их при решении задач</p> <p>10.2.8 знать определение перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной в пространстве</p> <p>10.2.9 знать определение угла между двумя прямыми в пространстве</p> <p>10.2.10 уметь изображать угол между скрещивающимися прямыми и их общий перпендикуляр</p> <p>10.2.11 изображать ортогональную проекцию плоской фигуры на плоскость</p>
				<p>058</p> <p>11.2.1 уметь строить сечения многогранника плоскостью</p> <p>11.2.2 изображать сечения цилиндра, конуса и шара плоскостью</p> <p>11.2.3 знать взаимное расположение плоскости и сферы;</p> <p>11.2.4 определять расположение проекции вершины пирамиды на плоскость основания;</p> <p>11.2.5 изображать комбинации геометрических тел на плоскости</p>
	18	Метрические соотношения в пространстве	059	<p>10.3.1 применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач</p> <p>10.3.2 знать определение угла между прямой и плоскостью, уметь изображать и находить его величину</p> <p>10.3.3 знать определение угла между плоскостями (двугранный угол), уметь изображать и находить его величину</p> <p>10.3.4 знать признак и свойство</p>

					<p>перпендикулярных плоскостей и применять их при решении задач</p> <p>10.3.5 уметь находить расстояние от точки до плоскости и между скрещивающимися прямыми</p> <p>10.3.7 применять свойства прямоугольного параллелепипеда при решении задач</p>
				060	<p>11.3.1 выводить формулы площади боковой и полной поверхности призмы и применять их при решении задач</p> <p>11.3.2 выводить формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды (усеченной пирамиды) и применять их при решении задач</p> <p>11.3.3 решать задачи на нахождение элементов многогранников</p> <p>11.3.4 выводить формулы площади боковой и полной поверхности цилиндра и применять их при решении задач</p> <p>11.3.5 решать задачи на нахождение элементов тел вращения (цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара)</p> <p>11.3.6 выводить формулы площади боковой и полной поверхности конуса и применять их при решении задач</p> <p>11.3.7 выводить формулы площади боковой и полной поверхности усеченного конуса и применять их при решении задач</p> <p>11.3.8 решать задачи на нахождение площади поверхности сферы</p> <p>11.3.9 знать определение и свойство касательной плоскости к сфере</p> <p>11.3.10 решать задачи, связанные с сечениями шара и сферы плоскостью</p> <p>11.3.11 знать и применять свойства объемов пространственных тел</p> <p>11.3.12 знать формулу нахождения объема призмы и применять ее при решении задач</p> <p>11.3.13 знать формулы нахождения объема пирамиды и усеченной пирамиды и применять их при решении задач</p> <p>11.3.14 знать формулу нахождения объема цилиндра и применять ее при решении задач</p> <p>11.3.15 знать формулы нахождения объемов конуса и усеченного конуса и применять их при решении задач</p> <p>11.3.16 знать формулы нахождения объема шара и его частей и применять их при решении задач</p> <p>11.3.17 знать свойство объемов подобных пространственных фигур и применять его при решении задач</p> <p>11.3.18 решать задачи практического содержания на комбинации геометрических тел</p>
11	Векторы и преобразования в пространстве	19	Векторы и преобразования в пространстве	061	<p>10.4.1 знать определения вектора в пространстве, длины вектора, равных векторов</p> <p>10.4.2 выполнять сложение векторов и умножение вектора на число</p> <p>10.4.3 знать определения коллинеарных и компланарных векторов в пространстве</p> <p>10.4.4 знать определение и свойства</p>

				<p>скалярного произведения векторов в пространстве</p> <p>10.4.5 знать определение прямоугольной системы координат в пространстве и уметь изображать её</p> <p>10.4.6 изображать точку пространства по ее координатам в прямоугольной системе координат</p> <p>10.4.7 уметь находить расстояние между двумя точками в пространстве</p> <p>10.4.8 выводить формулы координат точки, делящей отрезок в заданном отношении и применять их при решении задач</p> <p>10.4.9 знать формулы координат середины отрезка и применять их при решении задач</p> <p>10.4.10 знать уравнение сферы и применять его при решении задач</p> <p>10.4.11 знать понятие координат вектора, уметь находить координаты вектора, раскладывая его по единичным векторам</p> <p>10.4.12 уметь находить координаты и длину вектора в пространстве</p> <p>10.4.13 выполнять в координатах сложение, векторов и умножение вектора на число</p> <p>10.4.14 знать условие коллинеарности и компланарности векторов и применять их при решении задач</p> <p>10.4.15 раскладывать вектор по трем некомпланарным векторам</p> <p>10.4.16 знать формулу скалярного произведения векторов в координатной форме и применять её при решении задач</p> <p>10.4.17 вычислять угол между двумя векторами в пространстве</p> <p>10.4.18 знать и применять условие перпендикулярности векторов в пространстве</p> <p>10.4.19 выводить общее уравнение плоскости ($ax+by+cz+d=0$) через вектор нормали и точку, лежащую на этой плоскости</p> <p>10.4.20 составлять каноническое уравнение прямой</p> <p>10.4.21 уметь переходить от канонического вида к параметрическому виду уравнения прямой</p> <p>10.4.22 составлять уравнение прямой, проходящей через две заданные точки</p>
			062	<p>11.4.1 знать формулу нахождения расстояния от точки до плоскости, применять ее при решении задач;</p> <p>11.4.2 находить угол между прямыми (по заданным уравнениям прямых);</p> <p>11.4.3 применять условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве при решении задач;</p> <p>11.4.4 решать задачи на взаимное расположение плоскости и сферы в координатах;</p> <p>11.4.5 находить угол между прямой и плоскостью</p>

4. Характеристика содержания теста:

Тест по предмету математика содержит 35 тестовых заданий. Из них:

- 20 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа;
- 5 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа на основе 1 контекста;
- 10 тестовых заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов.

Тестовые задания направлены на проверку знаний, умений и навыков поступающих по математике, компетентности использовать полученные знания в жизненных ситуациях.

Тестовые задания в тесте расположены по нарастанию трудности: базовый, средний и высокий.

5. Трудность тестовых заданий в одном варианте теста: Тест состоит из 3-х уровней трудности: базовый уровень (А) – 50 %, средний уровень (В) – 30 %, высокий уровень (С) – 20%.

Базовый уровень трудности характеризует воспроизведение простых знаний и навыков, позволяет провести оценки минимального уровня подготовленности обучающегося, выполнение простых действий с помощью определённых указаний, использование простых аргументов и естественнонаучных понятий.

Средний уровень трудности характеризует правильное воспроизведение основных знаний и навыков, распознавание простых моделей в новых ситуациях, умение анализировать, сравнивать, обобщать и систематизировать данные, использовать аргументы, обобщать информацию и формулировать выводы.

Высокий уровень трудности характеризует воспроизведение более сложных знаний и навыков, распознавание более сложных моделей заданий, интегрирование знаний, умений и навыков, анализ сложной информации или данных, проводить рассуждение, обосновывать и формулировать выводы, определение значимости представленных фактов.

6. Форма тестовых заданий: Тестовые задания закрытой формы с одним правильным ответом и с одним или несколькими правильными ответами.

7. Время выполнения тестовых заданий: Средняя продолжительность выполнения тестового задания составляет 1,5-2 минуты, общее время выполнения теста – 65 минут. Среднее выполнение одного тестового задания рассчитано с учетом чтения контекста.

8. Оценка выполнения отдельных тестовых заданий и всего теста: Оценивание ответов тестовых заданий осуществляется согласно пункту 18 Правил проведения единого национального тестирования и оказания государственных услуг «Выдача сертификата о сдаче единого национального тестирования», утвержденным приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 2 мая 2017 года № 204.

9. Рекомендуемая литература: «Перечень учебников, учебно-методических комплексов, пособий и другой дополнительной литературы, в том числе на электронных носителях, разрешенных к использованию в организациях образования», утвержденный Министерством образования и науки Республики Казахстан.

