

«Утверждаю»

И.о. директора РГКП
«Национальный центр
тестирования» МОН РК

Р. Емелбаев

10.

2021 г.



СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕСТА

по дисциплине «Математика» для проведения мониторинга образовательных достижений обучающихся в организациях технического и профессионального, послесреднего образования

Документ разработан в соответствии с Государственным общеобязательным стандартом основного среднего образования, типовой учебной программой по учебной дисциплине «Математика».

1. Цель теста: Определение уровня подготовленности по математике и оценка уровня сформированности функциональной грамотности студентов 2 курса.

2. Структура теста: Тест состоит из заданий 3-х уровней трудности, которые представлены следующим образом: базовый уровень – 30% заданий; средний уровень – 50%; высокий уровень – 20%.

Базовый уровень трудности позволяет провести оценку минимального уровня подготовленности обучающихся: воспроизводить термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы, способности преобразовывать информацию в знания и навыки, распознавать простые модели в стандартных ситуациях, интерпретировать материал из одной формы в другую, преобразовывать словесный материал в математические выражения.

Средний уровень трудности предполагает правильное использование изученного материала в конкретных условиях и в новых ситуациях. Умение использовать понятия и принципы в новых ситуациях, применение законов, теории в конкретных практических ситуациях, демонстрацию правильного применения методов или процедур.

Высокий уровень трудности обозначает умение разбить материал на составляющие, так чтобы ясно выступала структура: вычленяет части целого, выявляет взаимосвязи между ними, определяет принципы организации целого, проводит различие между фактами и следствиями, а также способности комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной.

Тест состоит из 2 частей. Общее количество тестовых заданий в teste: 15

I часть – 2 контекста, к каждому контексту по 5 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа.

II часть – 5 тестовых заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов

3. Содержание теста по дисциплине

Содержание теста соответствует требованиям к результатам освоения учебной программы по дисциплине «Математика»

№	Раздел	№	Тема	№	Цели
01	Функция, ее свойства и график	01	Функция и способы ее задания. Преобразования графиков функций.	01	Характеризовать понятие, виды функции для отработки навыков построения графика и исследования функций. Раскрыть свойства функций на основе аналитического определения

			функции. Дробно-линейная функция. Понятия сложной и обратной функций. Производная. Первообразная и интеграл	Сравнивать графики взаимно обратных функций. Распознавать сложную функцию $f(g(x))$. Вычислять производные функций. Находить первообразную функции, неопределенный и определенный интегралы.
02	Алгебра	02	Алгебраические выражения и преобразования	<p>01</p> <p>Вычислять значения алгебраических выражений при рациональных значениях заданных переменных; находить допустимые значения переменной в алгебраическом выражении; понимать, при каких значениях переменной алгебраическое выражение имеет смысл в контексте практических задач; знать определения тождества и тождественных преобразований; выражать из равенств одни переменные через другие; использовать записи</p> $\overline{ab} = 10a + b,$ $\overline{abc} = 100a + 10b + c$ <p>для решения задач, связанных с числами;</p> <p>выполнять сложение и вычитание многочленов;</p> <p>знать и применять формулы сокращённого умножения</p> $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b);$ $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$ <p>знать и применять формулы сокращённого 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>раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки; распознавать алгебраические дроби; находить область допустимых значений переменных в алгебраической дроби; выполнять преобразования алгебраических выражений; усвоить понятие корня квадратного</p>

					трехчлена; выделять полный квадрат двучлена из трехчлена; раскладывать квадратный трехчлен на множители
03	Уравнения и неравенства, их системы и совокупности				<p>Решать уравнения на основе правил нахождения неизвестных компонентов арифметических действий;</p> <p>понимать и применять сложение, вычитание, умножение и деление неравенств;</p> <p>использовать обозначения для записи числовых промежутков;</p> <p>изображать числовые промежутки;</p> <p>записывать решения неравенств в виде числового промежутка и записывать заданный числовой промежуток в виде неравенства;</p> <p>решать системы линейных неравенств;</p> <p>понимать, что решением системы линейных уравнений с двумя переменными является упорядоченная пара чисел;</p> <p>решать системы уравнений способом подстановки и способом сложения;</p> <p>знать определение квадратного уравнения;</p> <p>различать виды квадратных уравнений;</p> <p>различать линейные и нелинейные уравнения с двумя переменными;</p> <p>Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Усвоить алгоритм решения иррационального, показательного и логарифмических уравнений, систем уравнений, неравенств.</p>
03	Геометрия	04	Понятие о геометрических фигурах	01	<p>Знать различные единицы длины и понимать, что такое единичный отрезок на координатном луче;</p> <p>усвоить понятия угла и его градусной меры, обозначать и сравнивать углы;</p> <p>различать виды углов (острый, прямой, тупой, развёрнутый, полный);</p> <p>усвоить понятие кругового сектора;</p> <p>усвоить понятие многоугольника.</p> <p>иметь представление о</p>

				прямоугольном параллелепипеде (кубе) и их развертках; усвоить понятие координатной плоскости; иметь представление о фигурах, имеющих ось или центр симметрии; знать основные фигуры планиметрии: точка, прямая; знать и применять аксиомы принадлежности точек и прямых; понимать, чем отличается аксиома от теоремы; выделять условие и заключение теоремы; знать методы доказательства теорем: прямой метод и метод «от противного»; знать определения отрезка, луча, угла, треугольника, полуплоскости; знать и применять аксиомы измерения отрезков и углов; знать и применять определение и свойства равных фигур; знать и применять аксиомы откладывания отрезков и углов; знать аксиому существования треугольника, равного данному; знать определение медианы, биссектрисы, высоты, серединного перпендикуляра и средней линии треугольника и изображать их; различать виды треугольников; знать элементы равностороннего, равнобедренного и прямоугольного треугольников.
05	Взаимное расположение геометрических фигур	01		Решать задачи с помощью разрезания и складывания фигур; знать определения пересекающихся, параллельных, перпендикулярных прямых; распознавать перпендикулярные, параллельные прямые и отрезки; находить графическим способом координаты точек пересечения отрезков, лучей или прямых друг с другом, с координатными осями; строить правильные многоугольники
06	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых в пространстве.	01		Знать аксиомы стереометрии и их следствия. Представлять взаимное расположение прямых в пространстве. Представлять параллельность и перпендикулярность прямой и

		<p>Взаимное расположение прямых в пространстве</p> <p>Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>Параллельность плоскостей.</p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости.</p> <p>Теорема о трех перпендикулярах. Расстояния в пространстве.</p> <p>Углы в пространстве.</p> <p>Перпендикулярность плоскостей.</p> <p>Ортогональная проекция плоской фигуры на плоскость и её площадь.</p>	<p>плоскости, плоскостей.</p> <p>Усвоить понятие угла между двумя прямыми в пространстве, угла между прямой и плоскостью.</p> <p>Знать теорему о трех перпендикулярах.</p>	
	07	Понятие многогранника.	01	Усвоить понятие многогранник. Решать задачи на нахождение элементов многогранников, площади поверхности. Призма и ее элементы, виды призм. Развертка, площадь боковой и полной поверхности призмы. Параллелепипед и ее элементы, виды и свойств. Площадь боковой и полной поверхности параллелепипеда. Куб и ее элементы. Площадь боковой и полной поверхности куба. Пирамида и ее элементы, виды пирамид. Развертка, площадь боковой и полной поверхности пирамиды. Усеченная пирамида и ее элементы. Развертка, площадь боковой и полной поверхности усеченной пирамиды. Правильные многогранники. Усвоить определение объема призмы, пирамиды и усеченной пирамиды.
	08	Тела вращения и их элементы	01	Цилиндр и его элементы. Развертка, площадь боковой и полной

					поверхности цилиндра. Конус и его элементы. Развертка, площадь боковой и полной поверхности конуса. Усеченный конус и его элементы. Развертка, площадь боковой и полной поверхности усеченного конуса. Сфера, шар и их элементы. Площадь поверхности сферы. Сечения тел вращений плоскостью. Усвоить определение объема цилиндра, конус, усеченного конуса, шара.
04	Прямоугольная система координат и векторы	09	Векторы в пространстве и действия над ними. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты середины отрезка. Расстояние между двумя точками. Уравнение сферы. Координаты вектора в пространстве.	01	Знать определение вектора и изображать его; применять условие коллинеарности векторов; раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; знать определение угла между двумя векторами; находить скалярное произведение векторов; решать задачи векторным методом; знать виды, композиции движений и их свойства; решать задачи с применением преобразований плоскости; знать определение и свойства подобных фигур.
05	Статистика и теория вероятностей	10	Теория множеств и элементы логики	01	Усвоить понятия множества и его элементов, пустого множества; знать определения объединения и пересечения множеств; находить объединение и пересечение заданных множеств, записывать результаты, используя символы \cup , \cap ; усвоить понятие подмножества; определять характер отношений между множествами (пересекающиеся и непересекающиеся множества)
		11	Основы комбинаторики	01	знать формулы комбинаторики для вычисления чисел перестановок,

				размещений, сочетания без повторений; знать и применять формулу бинома Ньютона и его свойства
	12	Основы теории вероятностей	01	Знать классическое определение вероятности и применять его для решения задач; знать статистическое определение вероятности; вычислять статистические числовые характеристики; случайной выборки, вариационного ряда, знать определения и формулы для вычисления дисперсии и стандартного отклонения.
06	Математическое моделирование и анализ	13	Начала математического анализа	01 Усвоить понятия функции и графика функции; знать способы задания функции; находить область определения и множество значений функции; знать определение линейной функции $y = kx + b$, строить её график и устанавливать его расположение в зависимости от значений k и b ; задавать формулой линейную функцию, график которой параллелен графику данной функции или пересекает его; строить график функции $y=ax^2$ ($a \neq 0$) и знать её свойства; строить график функции $y=ax^3$ ($a \neq 0$) и знать её свойства; строить график функции $y=\frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) и знать её свойства; знать свойства функции $y=\sqrt{x}$ и строить её график; знать свойства и строить графики квадратичных функций вида $y=a(x-m)^2$, $y=ax^2+n$, $y=a(x-m)^2+n$, $a \neq 0$; знать свойства и строить график квадратичной функции вида $y=ax^2+bx+c$, $a \neq 0$; находить значения функции по заданным значениям аргумента и находить значение аргумента по заданным значениям функции
		14	Решение задач с помощью математического моделирования	01 Решать текстовые задачи с помощью арифметических действий над натуральными числами; использовать наибольший общий делитель и наименьшее общее

				<p>кратное при решении текстовых задач;</p> <p>решать текстовые задачи (например, задачи на совместную работу, и так далее) с помощью арифметических действий над обыкновенными дробями;</p> <p>составлять и решать задачи на нахождение части числа или величины и числа или величины по его части;</p> <p>решать текстовые задачи с помощью арифметических действий над дробями;</p> <p>решать текстовые задачи на проценты;</p> <p>решать задачи, используя диаграмму Эйлера-Венна;</p> <p>составлять буквенные выражения и использовать их для решения задач;</p> <p>использовать формулы для решения текстовых задач;</p> <p>распознавать и решать задачи, в которых величины связаны прямой и обратной пропорциональностями;</p> <p>решать задачи на проценты с помощью пропорции;</p> <p>решать текстовые задачи с рациональными числами;</p> <p>решать задачи на нахождение средней скорости движения;</p> <p>решать текстовые задачи с помощью составления линейных уравнений;</p> <p>решать текстовые задачи с помощью составления систем линейных уравнений;</p> <p>решать задачи, в которых величины выражены очень большими или очень малыми числами;</p> <p>решать текстовые задачи, с помощью составления уравнений и неравенств.</p>
15	Математический язык и математическая модель	01		<p>Использовать символы \cup, \cap, \in, \notin, \subset, \emptyset при работе с множествами;</p> <p>строить плоские фигуры и развёртки пространственных геометрических фигур (куба и прямоугольного параллелепипеда);</p> <p>составлять выражения с переменными и формулы при решении текстовых задач;</p> <p>решать задачи на зависимость между величинами;</p>

					знать способы задания зависимостей между величинами; записывать формулу зависимости по её описанию; находить и исследовать зависимости между величинами, используя графики реальных процессов; интерпретировать графики реальных зависимостей между прямо пропорциональными величинами; составлять математическую модель по условию задачи
--	--	--	--	--	--

4. Характеристика содержания заданий

По дисциплине «Математика» студенты 2 курса должны:

1) знать основные понятия элементарной математики, статистики и теории вероятностей; классификацию чисел; вычислительные операции над действительными числами; основные формулы элементарной математики; понятие функции, ее свойства и график; способы решения алгебраических уравнений, неравенств и их систем; классификации многоугольников; свойства и признаки основных видов плоских фигур; правила комбинаторики; классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности события;

2) понимать академический язык математики; способ записи числа в стандартном виде; связь между корнями и коэффициентами квадратного трехчлена; важность использования математических моделей для решения различных прикладных задач; смысл таких математических категорий, как аксиома и теорема; принципы геометрических построений и измерений на плоскости; смысл числовых характеристик выборки и генеральной совокупности;

3) применять математические знания для решения практических задач; алгоритмы решения математических задач; математическую терминологию в соответствующих контекстах; вычислительные операции над действительными числами; точные и приблизительные вычисления в устной и письменной форме; свойства плоских фигур при решении геометрических задач;

4) анализировать закономерности и составлять математические модели на их основе; статистические данные, используя различные формы их представления; преобразования, выполненные над рациональными и иррациональными выражениями; решения уравнений, неравенств и их систем; взаимное расположение геометрических фигур; свойства функций; условия текстовых задач для составления математических моделей;

5) синтезировать алгоритмы решения математических задач; доказательные рассуждения с помощью аксиом и теорем; способы решения задач на построение с применением геометрических преобразований.

5. Оценка выполнения отдельных заданий и всего теста

Части теста	Форма тестовых заданий	Количество тестовых заданий	Максимальный первичный балл	
			За одно тестовое задание	За часть теста
I часть	С выбором одного правильного ответа	10	1	10
II часть	С выбором одного или нескольких правильных ответов	5	2	10
Итого:		15		20

6. Среднее время выполнения теста

Части теста	Форма тестовых заданий	Количество тестовых заданий	Среднее время выполнения тестовых заданий (мин)	Общее время выполнения (мин)
I часть	С выбором одного правильного ответа	10	2	20
II часть	С выбором одного или нескольких правильных ответов	5	2	10
Итого:		15		30