

**Спецификация теста по предмету «Математика»
для Национального квалификационного тестирования
(Для использования с 2025 года)**

- 1. Цель:** Разработка тестовых заданий для Оценки знаний педагогов в ходе аттестации педагогов, занимающих должности в организациях образования, реализующих общеобразовательные учебные программы начального, основного среднего и общего среднего образования.
- 2. Задача:** Определить соответствие уровня квалификации педагогов квалификационным требованиям.
- 3. Содержание:** Включены учебные материалы по предмету «Биология» в соответствии с учебной программой.

№	Тема	№	Подтема	Цели обучения
01	Треугольники	01	Треугольник и его виды. Медиана, биссектриса, высота и средние линии треугольника. Признаки равенства треугольников Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Площади треугольников. Решение треугольников. Теорема синусов и косинусов треугольников. Подобие треугольников.	различать виды треугольников
				знать элементы равностороннего, равнобедренного и прямоугольного треугольников
				знать определение медианы, биссектрисы, высоты, серединного перпендикуляра и средней линии треугольника и изображать их
				сравнивать расположение высот в остроугольном, прямоугольном и тупоугольном треугольниках
				знать и доказывать признаки равенства треугольников
				применять признаки равенства треугольников при решении задач на вычисление и на доказательство
				применять свойства и признаки равнобедренного треугольника
				применять свойства равностороннего треугольника при решении задач
				знать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов через отношения сторон в прямоугольном треугольнике
				доказывать и применять теорему Пифагора
				доказывать и применять свойства высоты в прямоугольном треугольнике, опущенной из вершины прямого угла на гипотенузу
выводить и применять формулы площади треугольника				
02	Многоугольник и. Исследование четырехугольников. Окружность.	02	Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция их свойства и признаки Окружность и круг. Длина дуги. Площади круга, сектора и	выводить и применять свойства параллелограмма
				выводить и применять признаки параллелограмма
				знать определения прямоугольника, ромба и квадрата, выводить их свойства и признаки
				знать определение, виды и свойства трапеции

			сегмента	доказывать и применять свойство средней линии трапеции
				знать определения окружности и круга, их элементов (центр, радиус, диаметр, хорда)
				выводить и применять формулу длины дуги
				выводить и применять формулу площади сектора, сегмента. знать определение вписанного угла и его свойства
03	Векторы	03	Скалярное произведение векторов на плоскости и в пространстве. Действия над векторами на плоскости и в пространстве. Коллинеарные и неколлинеарные векторы	знать формулу скалярного произведения векторов в координатной форме и применять её при решении задач
				вычислять угол между двумя векторами в пространстве
				знать и применять условие перпендикулярности векторов в пространстве
				знать определения вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, нулевого вектора, единичного вектора и длины вектора
				знать и применять правила сложения векторов и умножения вектора на число
				знать определение угла между двумя векторами
				находить скалярное произведение векторов
04	Квадратные уравнения, квадратные корни и иррациональные выражения, иррациональные уравнения. Решение текстовых задач	04	Квадратный корень. Квадратное уравнение. Иррациональные уравнения и их системы Нелинейные уравнения с двумя переменными и их системы. Квадратичная функция. Решение текстовых задач с помощью пропорции. Решение задач с помощью составления систем уравнений с двумя переменными.	знать определения и различать понятия квадратного корня и арифметического квадратного корня; решать квадратные уравнения
				решать уравнения, приводимые к квадратным уравнениям
				решать дробно-рациональные уравнения
				знать определение иррационального уравнения, уметь определять его область допустимых значений; уметь решать иррациональные уравнения методом возведения обеих частей уравнения в n-ю степень; уметь решать иррациональные уравнения методом замены переменной; уметь решать системы иррациональных уравнений
				решать системы нелинейных уравнений с двумя переменными
				использовать квадратичную функцию для решения прикладных задач
				решать текстовые задачи с помощью дробно-рациональных уравнений
				решать текстовые задачи, с помощью составления уравнений и неравенств
				решать текстовые задачи на проценты
				делить величины в заданном отношении

				<p>делить величины на части, обратно пропорциональные данным числам</p> <p>решать текстовые задачи с помощью составления систем линейных уравнений</p>
05	Неравенства	05	<p>Неравенства с двумя переменными.</p> <p>Системы нелинейных неравенств с двумя переменными</p> <p>Иррациональные неравенства.</p> <p>Квадратное неравенство.</p> <p>Рациональное неравенство.</p> <p>Решение систем неравенств</p>	<p>решать неравенства с двумя переменными</p> <p>решать системы нелинейных неравенств с двумя переменными</p> <p>уметь решать иррациональные неравенства;</p> <p>решать квадратные неравенства;</p> <p>решать рациональные неравенства;</p> <p>решать системы из двух неравенств, одно из которых линейное, а второе – квадратное</p> <p>решать системы и совокупности двух квадратных неравенств</p>
06	<p>Прямоугольная система координат в пространстве.</p> <p>Применение уравнений прямой и плоскости в пространстве</p>	06	<p>Уравнение сферы.</p> <p>Уравнение плоскости.</p> <p>Уравнение прямой в пространстве.</p> <p>Расстояние от точки до плоскости в пространстве.</p> <p>Нахождение угла между двумя прямыми и угла между прямой и плоскостью в пространстве</p>	<p>знать уравнение сферы и применять его при решении задач</p> <p>выводить общее уравнение плоскости ($ax+by+cz+d=0$) через вектор нормали и точку, лежащую на этой плоскости</p> <p>составлять каноническое уравнение прямой</p> <p>уметь переходить от канонического вида к параметрическому виду уравнения прямой</p> <p>составлять уравнение прямой, проходящей через две заданные точки</p> <p>знать формулу нахождения расстояния от точки до плоскости, применять ее при решении задач</p> <p>находить угол между прямыми (по заданным уравнениям прямых)</p> <p>применять условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве при решении задач</p>
07	Последовательности	07	<p>Арифметическая и геометрическая прогрессии.</p> <p>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Решение текстовых задач</p>	<p>знать и применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство арифметической прогрессии</p> <p>решать задачи, связанные с арифметической и/или геометрической прогрессиями</p> <p>применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии для перевода десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь</p>

				использовать формулу суммы бесконечно убывающих геометрических прогрессий при решении задач
				решать текстовые задачи, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями
08	Тригонометрия	08	<p>Тригонометрические функции, их свойства и графики. Построение графиков тригонометрических функций с помощью преобразований графиков функций арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Простейшие тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений и их систем. Решение тригонометрических неравенств. Синус, косинус, тангенс и котангенс для любого угла. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса для любого угла. Формулы тригонометрии. Тождественные преобразования тригонометрических выражений</p>	знать определения, свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики
				уметь строить графики тригонометрических функций с помощью преобразований
				знать определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса и уметь находить их значения
				знать определения и свойства обратных тригонометрических функций
				уметь решать простейшие тригонометрические уравнения;
				уметь решать тригонометрические уравнения с помощью разложения на множители; уметь решать тригонометрические уравнения, приводимые к квадратному уравнению; уметь решать тригонометрические уравнения с использованием тригонометрических формул; уметь решать однородные тригонометрические уравнения; уметь решать тригонометрические уравнения, используя формулы понижения степени тригонометрических функций; уметь решать тригонометрические уравнения методом введения вспомогательного аргумента; уметь решать тригонометрические уравнения с помощью универсальной подстановки; уметь решать системы тригонометрических уравнений
				уметь решать простейшие тригонометрические неравенства; уметь решать тригонометрические неравенства
знать определения тригонометрических функций				

				<p>знать о связи координаты точек на единичной окружности с тригонометрическими функциями</p> <p>находить с помощью единичной окружности область определения и множество значений тригонометрических функций</p> <p>объяснять с помощью единичной окружности чётность (нечётность), периодичность, монотонность и промежутки знакопостоянства тригонометрических функций</p> <p>выводить и применять формулы приведения</p> <p>выводить и применять тригонометрические формулы суммы и разности углов, формулы двойного и половинного угла</p> <p>выводить и применять формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму или разность</p> <p>выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений</p>
09	Элементы комбинаторики	09	<p>Основные понятия и правила комбинаторики (правила суммы и произведения). Решение задач с использованием формул комбинаторики</p> <p>Основы теории вероятностей</p>	<p>знать правила комбинаторики (правила суммы и произведения)</p> <p>знать определения перестановки, размещения, сочетания без повторений</p> <p>решать задачи, применяя формулы комбинаторики для вычисления числа перестановок, размещений, сочетания без повторений</p> <p>усвоить понятия: событие, случайное событие, достоверное событие, невозможное событие, благоприятствующие исходы, равновозможные и противоположные события</p> <p>различать элементарное событие от неэлементарного</p> <p>знать классическое определение вероятности и применять его для решения задач</p> <p>знать статистическое определение вероятности</p>
10	Перпендикулярность плоскости и пространства	10	<p>Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояния в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность плоскостей</p>	<p>знать определение, признак и свойства перпендикулярности прямой и плоскости, применять их при решении задач</p> <p>знать теорему о трех перпендикулярах и применять её при решении задач</p> <p>уметь находить расстояние от точки до плоскости и между скрещивающимися прямыми</p>

				<p>знать определение угла между двумя прямыми в пространстве</p> <p>знать определение угла между плоскостями (двугранный угол), уметь изображать и находить его величину</p> <p>знать признак и свойство перпендикулярных плоскостей и применять их при решении задач</p>
11	Многогранник и	11	Развертка призмы, пирамиды и усеченной пирамиды, площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды и усеченной пирамиды	выводить формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды (усеченной пирамиды), призмы и применять их при решении задач
12	Тела вращения и их элементы	12	Цилиндр и его элементы. Развертка, площадь боковой и полной поверхности цилиндра. Конус и его элементы. Развертка, площадь боковой и полной поверхности конуса. Призма, пирамида, конус, усеченного конус, цилиндр, шар, сфера и объем их частей. Комбинации геометрических тел	<p>решать задачи на нахождение элементов тел вращения (цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара)</p> <p>решать задачи на нахождение элементов тел вращения (цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара, сфера)</p> <p>выводить формулы площади боковой и полной поверхности конуса и применять их при решении задач</p> <p>Площади боковой и полной поверхности усеченного конуса и применять их при решении задач</p> <p>знать формулу нахождения объема призмы и применять ее при решении задач</p> <p>знать формулы нахождения объема пирамиды и усеченной пирамиды и применять их при решении задач</p> <p>знать формулу нахождения объема цилиндра и применять ее при решении задач</p> <p>знать формулы нахождения объемов конуса и усеченного конуса и применять их при решении задач</p> <p>знать формулы нахождения объема шара и его частей и применять их при решении задач</p> <p>изображать комбинации геометрических тел на плоскости</p> <p>решать задачи практического содержания на комбинации геометрических тел</p>
13	Показательная и логарифмическая функции	13	Показательная функция, ее свойства и график. Логарифм числа и его свойства.	<p>знать определение, свойства показательной функции и строить ее график</p> <p>знать определения логарифма числа, десятичного и натурального логарифмов;</p>

			<p>Логарифмическая функция, ее свойства и график.</p> <p>Производная и интеграл показательной функции.</p> <p>Производная логарифмической - функции</p>	<p>знать свойства логарифмов и применять их для преобразования логарифмических выражений</p> <p>знать определение логарифмической функции, ее свойства и строить ее график</p> <p>находить производную и интеграл показательной функции</p> <p>находить производную логарифмической функции</p>
14	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	14	<p>Показательная уравнения их системы.</p> <p>Показательные неравенства</p>	<p>знать методы решения показательных уравнений и уметь их применять</p> <p>уметь решать системы показательных и логарифмических уравнений</p>
15	Производная	15	<p>Определение производной.</p> <p>Правила нахождения производных.</p> <p>Производная сложной функции.</p> <p>Производные тригонометрических функций.</p> <p>Физический и геометрический смысл производной</p> <p>Уравнение касательной к графику функций.</p> <p>Промежутки возрастания и убывания функции.</p> <p>Исследование функции с помощью производной и построение её графика.</p> <p>Критические точки и точки экстремума функции.</p> <p>Наибольшее и наименьшие значения функции на отрезке</p>	<p>знать определение приращение аргумента и приращение функции,</p> <p>знать определение производной функции и находить производную функции по определению</p> <p>знать и уметь применять правила дифференцирования</p> <p>знать определение сложной функции и находить её производную</p> <p>находить производные тригонометрических функций</p> <p>знать и применять геометрический смысл производной; знать и применять физический смысл производной</p> <p>уметь составлять уравнение касательной к графику функций в заданной точке</p> <p>знать необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции на интервале и находить интервалы возрастания (убывания) функции</p> <p>знать определения критических точек и точек экстремума функции, условие существования экстремума функции; находить критические точки и точки экстремума функции</p> <p>исследовать свойства функции с помощью производной и строить её график</p>

				находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке; решать прикладные задачи, связанные с нахождением наибольшего (наименьшего) значения функции
16	Первообразная функция и интеграл	16	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Криволинейная трапеция и ее площадь. Определенный интеграл. Применение определенного интеграла при решении геометрических и физических задач	знать определение первообразной и неопределенного интеграла ; знать и уметь применять свойства неопределенного интеграла
				знать определение криволинейной трапеции и применять формулу Ньютона-Лейбница для нахождения её площади
				знать понятие определённого интеграла, уметь вычислять определённый интеграл; вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями; знать и применять формулу вычисления объема тела вращения с помощью определенного интеграла; применять определённый интеграл для решения физических задач на вычисление работы и расстояния
17	Степени и корни. Степенная функция	17	Корень n-ой степени и его свойства. Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем. Степенная функция, ее свойства и график. Производная и интеграл степенной функции с действительным показателем	знать определение корня n-ой степени и арифметического корня n-ой степени; знать свойства корня n-ой степени
				знать определение и свойства степени с рациональным показателем; применять свойства степени с рациональным показателем для преобразования алгебраических выражений
				знать определение степенной функции с действительным показателем; строить график степенной функции с действительным показателем в зависимости от показателя степени; знать свойства степенной функции
				знать и применять правила нахождения производной степенной функции с действительным показателем; знать и применять правила нахождения интеграла степенной функции с действительным показателем
18	Многочлены	18	Одночлены и действия над ними. Степень и стандартный вид одночлена.	знать определение одночлена, находить его коэффициент и степень; записывать одночлен в стандартном виде; выполнять умножение одночленов и представлять одночлен в виде произведения множителей

			<p>Многочлены. Степень и стандартный вид многочлена. Действия над многочленами. Разложение многочлена на множители. Тожественные преобразования выражений</p>	<p>знать определение многочлена и находить его степень; приводить многочлен к стандартному виду</p> <p>выполнять сложение и вычитание многочленов; выполнять умножение многочлена на одночлен; выполнять умножение многочлена на многочлен</p> <p>раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки</p> <p>выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений</p>
19	Функция, ее свойства и график. Предел функции и непрерывность	19	<p>Функция и способы ее задания. Преобразования графиков функций. Свойства функции. Понятия обратной функций Предел функции в точке и на бесконечности. Асимптоты графика функции. Предел числовой последовательности. Непрерывность функции в точке и на множестве</p>	<p>знать определение и способы задания функции; уметь выполнять преобразования графика функции (параллельный перенос, сжатие и растяжение)</p> <p>уметь определять свойства функции; уметь описывать по заданному графику функции её свойства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) область определения функции; 2) область значений функции; 3) нули функции; 4) периодичность функции; 5) промежутки монотонности функции; 6) промежутки знакопостоянства функции; 7) наибольшее и наименьшее значения функции; 8) четность, нечетность функции; 9) ограниченность функции; 10) непрерывность функции; 11) экстремумы функции; <p>знать определение обратной функции и находить функцию, обратную заданной и знать свойство расположения графиков взаимно обратных функций</p> <p>знать определение предела функции в точке и вычислять его; знать определение предела функции на бесконечности и вычислять его</p> <p>знать определение асимптоты к графику функции и уметь составлять уравнения асимптот</p> <p>находить пределы числовых последовательностей, применяя свойства предела функции на бесконечности</p>

				знать определения непрерывности функции в точке и непрерывности функции на множестве; знать свойства непрерывных функций и применять их при доказательстве непрерывности функции
20	Комплексные числа	20	Определение и свойства комплексного числа. Применение приемов к комплексным числам алгебраического типа. Комплексные корни квадратных уравнений	знать свойства сложения, вычитания, деления и умножения комплексных чисел применение арифметических действий к алгебраически заданным комплексным числам. Уметь находить квадратный корень из комплексного числа
21	Контекстные задания (текст, таблица, графика, статистические данные, картина и т.д.).			

4. Характеристика содержания задания:

Треугольники: различать виды треугольников; знать элементы равностороннего, равнобедренного и прямоугольного треугольника; знать определение медианы, биссектрисы, высоты, серединного перпендикуляра и средней линии треугольника и изображать их; сравнивать расположение высот в остроугольном, прямоугольном и тупоугольном треугольниках; знать и доказывать признаки равенства треугольников; применять признаки равенства треугольников при решении задач на вычисление и на доказательство; применять свойства и признаки равнобедренного треугольника; применять свойства равностороннего треугольника при решении задач; знать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов через отношения сторон в прямоугольном треугольнике; доказывать и применять теорему Пифагора; доказывать и применять свойства высоты в прямоугольном треугольнике, опущенной из вершины прямого угла на гипотенузу; выводить и применять формулы площади треугольника;

Многоугольники. Исследование четырехугольников: выводить и применять свойства параллелограмма; выводить и применять признаки параллелограмма; знать определения прямоугольника, ромба и квадрата, выводить их свойства и признаки; знать определение, виды и свойства трапеции; доказывать и применять свойство средней линии трапеции;

Окружность. Многоугольники: знать определения окружности и круга, их элементов (центр, радиус, диаметр, хорда); выводить и применять формулу длины дуги; выводить и применять формулу площади сектора, сегмента; знать определение вписанного угла и его свойства;

Векторы: знать формулу скалярного произведения векторов в координатной форме и применять её при решении задач; вычислять угол между двумя векторами в пространстве; знать и применять условие перпендикулярности векторов в пространстве; знать определения вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, нулевого вектора, единичного вектора и длины вектора; знать и применять правила сложения векторов и умножения вектора на число; знать определение угла между двумя векторами; находить скалярное произведение векторов;

Квадратные уравнения, квадратные корни и иррациональные выражения: знать определения и различать понятия квадратного корня и арифметического квадратного корня; решать квадратные уравнения; решать уравнения, приводимые к квадратным уравнениям; решать дробно-рациональные уравнения;

Неравенства: решать системы нелинейных уравнений с двумя переменными; решать неравенства с двумя переменными; решать системы нелинейных неравенств с двумя переменными; решать квадратные неравенства; решать рациональные неравенства; решать системы из двух неравенств, одно из которых линейное, а второе – квадратное; решать системы и совокупности двух квадратных неравенств;

Прямоугольная система координат в пространстве: знать уравнение сферы и применять его при решении задач; выводить общее уравнение плоскости через вектор нормали и точку, лежащую на этой плоскости; составлять каноническое уравнение прямой; уметь переходить от канонического вида к параметрическому виду уравнения прямой; составлять уравнение прямой, проходящей через две заданные точки;

Применение уравнений прямой и плоскости в пространстве: знать формулу нахождения расстояния от точки до плоскости, применять ее при решении задач; находить угол между прямыми (по заданным уравнениям прямых); применять условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве при решении задач;

Последовательности: знать и применять формулы n -го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство арифметической прогрессии; решать задачи, связанные с арифметической и/или геометрической прогрессиями; применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии для перевода десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь; использовать формулу суммы бесконечно убывающих геометрических прогрессий при решении задач; решать текстовые задачи, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями;

Тригонометрия: знать определения, свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики; уметь строить графики тригонометрических функций с помощью преобразований; знать определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса и уметь находить их значения; знать определения и свойства обратных тригонометрических функций; уметь решать простейшие тригонометрические уравнения; уметь решать тригонометрические уравнения с помощью разложения на множители; уметь решать тригонометрические уравнения, приводимые к квадратному уравнению; уметь решать тригонометрические уравнения с использованием тригонометрических формул; уметь решать однородные тригонометрические уравнения; уметь решать тригонометрические уравнения, используя формулы понижения степени тригонометрических функций; уметь решать тригонометрические уравнения методом введения вспомогательного аргумента; уметь решать тригонометрические уравнения с помощью универсальной подстановки; уметь решать системы тригонометрических уравнений; уметь решать простейшие тригонометрические неравенства; уметь решать тригонометрические неравенства; знать определения тригонометрических функций; знать взаимосвязь координат точек единичной окружности с тригонометрическими функциями; находить с помощью единичной окружности область определения и множество значений тригонометрических функций; объяснять с помощью единичной окружности чётность (нечётность), периодичность, монотонность и промежутки знакопостоянства тригонометрических функций; выводить и применять формулы приведения; выводить и применять тригонометрические формулы суммы и разности углов, формулы двойного и половинного угла; выводить и применять формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму или разность; выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений; усвоить понятия: событие, случайное событие, достоверное событие, невозможное событие, благоприятствующие исходы, равновозможные и противоположные события;

Решение текстовых задач: использовать квадратичную функцию для решения прикладных задач; решать текстовые задачи с помощью дробно-рациональных уравнений; решать текстовые задачи, с помощью составления уравнений и неравенств; решать текстовые задачи на проценты; делить величины в заданном отношении; делить величины на части, обратно пропорциональные данным числам; решать текстовые задачи с помощью составления систем линейных уравнений;

Элементы комбинаторики: знать правила комбинаторики (правила суммы и произведения); знать определения перестановки, размещения, сочетания без повторений; решать задачи, применяя формулы комбинаторики для вычисления числа перестановок, размещений, сочетания без повторений; усвоить понятия: событие, случайное событие, достоверное событие, невозможное событие, благоприятствующие исходы, равновозможные и противоположные события; знать классическое определение вероятности и применять его для решения задач; знать статистическое определение вероятности;

Перпендикулярность плоскости и пространства: знать определение, признак и свойства перпендикулярности прямой и плоскости, применять их при решении задач; знать теорему о трех перпендикулярах и применять её при решении задач; уметь находить расстояние от точки до плоскости и между скрещивающимися прямыми; знать определение угла между двумя прямыми в пространстве; знать определение угла между плоскостями (двугранный угол), уметь изображать и находить его величину; знать признак и свойство перпендикулярных плоскостей и применять их при решении задач;

Многогранники: выводить формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды (усеченной пирамиды), призмы и применять их при решении задач;

Тела вращения и их элементы: решать задачи на нахождение элементов тел вращения (цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара); решать задачи на нахождение элементов тел вращения (цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара, сфера); выводить формулы площади боковой и полной поверхности конуса и применять их при решении задач; Площади боковой и полной поверхности усеченного конуса и применять их при решении задач; знать формулу нахождения объема призмы и применять ее при решении задач; знать формулы нахождения объема пирамиды и усеченной пирамиды и применять их при решении задач; знать формулу нахождения объема цилиндра и применять ее при решении задач; знать формулы нахождения объемов конуса и усеченного конуса и применять их при решении задач; знать формулы нахождения объема шара и его частей и применять их при решении задач; изображать комбинации геометрических тел на плоскости; решать задачи практического содержания на комбинации геометрических тел;

Показательная и логарифмическая функции: знать определение, свойства показательной функции и строить ее график; знать определения логарифма числа, десятичного и натурального логарифмов; знать свойства логарифмов и применять их для преобразования логарифмических выражений; знать определение логарифмической функции, ее свойства и строить ее график; находить производную и интеграл показательной функции; находить производную и интеграл логарифмической функции;

Производная: знать определение производной функции и находить производную функции по определению; находить производные постоянной функции и степенной функции; знать и применять правила дифференцирования; знать определение производной функции и находить производную функции по определению; знать определение сложной функции и находить её производную; находить производные тригонометрических функций; знать и применять геометрический смысл производной; знать и применять физический смысл производной; исследовать свойства функции с помощью производной и строить её график; находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке; решать задачи, связанные с нахождением наибольшего (наименьшего) значения функции; знать определения критических точек и точек экстремума функции, условие существования экстремума функции; находить критические точки и точки экстремума функции; находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке; решать прикладные задачи, связанные с нахождением наибольшего (наименьшего) значения функции; знать определение первообразной функции и неопределенного интеграла; знать и применять свойства неопределенного интеграла; знать определение криволинейной трапеции и применять формулу Ньютона - Лейбница для нахождения её площади; знать понятие определённого интеграла, уметь вычислять определённый интеграл; вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями; знать и применять формулу вычисления объема тела вращения с помощью определенного интеграла; применять определённый интеграл для решения физических задач на вычисление работы и расстояния;

Первообразная и интеграл: знать определение первообразной функции и неопределенного интеграла; знать и применять свойства неопределенного интеграла; знать определение криволинейной трапеции и применять формулу Ньютона- Лейбница для нахождения её площади; знать понятие определённого интеграла, уметь вычислять определённый интеграл; вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями; знать и применять формулу вычисления объема тела вращения с помощью определенного интеграла; применять

определённый интеграл для решения физических задач на вычисление работы и расстояния; знать определение корня n -ой степени и арифметического корня n -ой степени; знать свойства корня n -ой степени; знать определение степенной функции с действительным показателем; строить график степенной функции с действительным показателем в зависимости от показателя степени; знать свойства степенной функции; знать и применять правила нахождения производной степенной функции с действительным показателем; знать и применять правила нахождения интеграла степенной функции с действительным показателем; **Многочлены**: знать определение одночлена, находить его коэффициент и степень; записывать одночлен в стандартном виде; выполнять умножение одночленов и представлять одночлен в виде произведения множителей; знать определение многочлена и находить его степень; приводить многочлен к стандартному виду; выполнять сложение и вычитание многочленов; выполнять умножение многочлена на одночлен; выполнять умножение многочлена на многочлен; раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки; выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений;

Функция, ее свойства и график. Предел функции и непрерывность: знать определение и способы задания функции; уметь выполнять преобразования графика функции (параллельный перенос, сжатие и растяжение); уметь определять свойства функции; уметь описывать по заданному графику функции её свойства: 1) область определения функции; 2) область значений функции; 3) нули функции; 4) периодичность функции; 5) промежутки монотонности функции; 6) промежутки знакопостоянства функции; 7) наибольшее и наименьшее значения функции; 8) четность, нечетность функции; 9) ограниченность функции; 10) непрерывность функции; 11) экстремумы функции; знать определение обратной функции и находить функцию, обратную заданной и знать свойство расположения графиков взаимно обратных функций; знать определение предела функции в точке и вычислять его; знать определение предела функции на бесконечности и вычислять его; знать определение асимптоты к графику функции и уметь составлять уравнения асимптот; находить пределы числовых последовательностей, применяя свойства предела функции на бесконечности; знать определения непрерывности функции в точке и непрерывности функции на множестве; знать свойства непрерывных функций и применять их при доказательстве непрерывности функции;

Комплексные числа: Знать свойства сложения, вычитания, деления и умножения комплексных чисел; Применение арифметических действий к алгебраически заданным комплексным числам. Уметь находить квадратный корень из комплексного числа.

5. Трудность тестовых заданий в одном варианте теста: Тест состоит из 3-х уровней трудности: базовый уровень (А) – 26 %, средний уровень (В) – 60 %, высокий уровень (С) – 14 %.

Базовый уровень трудности характеризует воспроизведение простых знаний и навыков, позволяет провести оценки минимального уровня подготовленности обучающегося, выполнение простых действия 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, направлено на разграничение фактов и их последствий, определение значимости представленных фактов.

6. Форма тестовых заданий: Тестовые задания закрытой формы с одним правильным ответом.

7. Время выполнения тестовых заданий: Продолжительность выполнения одного задания в среднем 1,5-2 минуты.

8. Оценка

При аттестации учитывается суммарный балл тестирования.

Для заданий с выбором одного варианта правильного ответа присуждается 1 балл, в остальных случаях 0 баллов.

9. Рекомендуемая литература:

1. «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.

2. Алдамуратова Т.А., Байшоланова К.С., Байшоланов Е.С., Математика 5, Алматы «Атамұра» 2017

3. Алдамуратова Т.А., Байшоланова К.С., Байшоланов Е.С., Математика 6, Алматы «Атамұра» 2018

4. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д.А., Алгебра 7, Алматы «Атамұра» 2017 г.

5. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д.А., Геометрия 7, Алматы «Атамұра» 2017 г.

6. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д.А., Жумабаев Р.Н, Алгебра 8, Алматы «Атамұра» 2018 г.

7. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д.А., Жумабаев Р.Н, Геометрия 8, Алматы «Атамұра» 2018 г.

8. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д.А., Жумабаев Р.Н, Алгебра 9, Алматы «Атамұра» 2019 г.

9. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д.А., Жумабаев Р.Н, Геометрия 9, Алматы «Атамұра» 2019 г.

10. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д.А., Жумабаев Р.Н, Алгебра және анализ бастамалары 10, Алматы «Атамұра» 2019 г.

11. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д.А., Жумабаев Р.Н, Геометрия 10, Алматы «Атамұра» 2019 г.

12. Абылкасымова А.Е., Корчевский В.Е. ; Жумагулова, З.А., Алгебра и начало анализа 11, Алматы «Мектеп» 2020 г.

13. Смирнов В.А., Туяков Е.А., Геометрия 11, Алматы «Мектеп» 2020 г.