Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра методик математического и информационно-технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«27» января 2023 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА»

Составители:
Сидорова Н.В.,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры методик математического и информационно-технологического образования

Череватенко О.И.,
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры высшей математики

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования (протокол от «25» ноября 2022 г. № 2).

Ульяновск 2023

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний по «Элементарной математике» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта общего среднего (полного) образования.

Цель вступительного испытания – определить уровень подготовки в области математики и определить готовность и возможность поступающего освоить выбранное направление подготовки.

Задачами вступительного испытания является определение:

- установить уровень освоения выпускниками федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования;
- степени сформированности комплексной системы математических знаний;
- определить уровень умений инавыков по решению задач различного уровня сложности, в том числе и повышенной.

Форма вступительного испытания

Лица, желающие освоить программу бакалавриата (по направлениям подготовки, предусматривающим знание математики) и удовлетворяющие правилам приема в УлГПУ, должны пройти вступительное испытание – письменный экзамен по математике.

Вступительный экзамен проводиться по КИМ, структура и содержание которых приближенны к ЕГЭ по математике.

Вступительное испытание проводится в форме письменного экзамена в течение 2 часов, содержит 15 заданий и оценивается по 100-балльной системе.

Минимальное количество баллов, подтверждающее освоение абитуриентом программы среднего (полного) общего образования по биологии определяется вузом, но составляет не ниже порогового значения установленного Рособрнадзором.

Форма экзамена – очно и дистанционно.

Дистанционная форма проведения экзамена регламентируется положением о порядке проведения вступительных испытаний с применением дистанционных

технологий в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова».

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1.Арифметика, алгебра и начала анализа.

Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9,10.

Целые числа (2). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление.

Сравнение рациональных чисел.

Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Свойства степени с натуральным и рациональным показателем. Свойства корня степени n.

Логарифмы, свойства логарифмов.

Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений, нули функции. Непрерывность, периодичность, четность, нечетность функции. Возрастание, убывание функции. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума функции. Наибольшее, наименьшее значение функции. Ограниченность функции. Сохранение знака функции. Связь между свойствами функции и ее графиком.

Определение, основные свойства, графики функций: линейной, степенной $y=ax^n$ ($n \in N$), квадратичной $y=ax^2 + bx + c$, $y=к/x$, показательной $y=a^x$, $a>0$, $a \neq 1$, логарифмической, тригонометрических функций ($y=\sin x$; $y=\cos x$; $y=\operatorname{tg} x$; $y=\operatorname{ctg} x$), арифметического корня $y=\sqrt{x}$.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решение неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Уравнения и неравенства с параметром. Комбинированные уравнения и неравенства. Система уравнений с двумя переменными. Система неравенств.

Общие приемы решения уравнений: разложение на множители, замена переменной, использование свойств и графиков функций.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула общего члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула общего члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии. Решение текстовых задач с применением формул арифметической и геометрической прогрессии.

Понятие синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргумента.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного аргумента.

Тригонометрические функции суммы и разности двух аргументов.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Формулы приведения.

Преобразование в произведение сумм $\sin\alpha \pm \sin\beta$; $\cos\alpha \pm \cos\beta$

Определение производной. Физический и геометрический смысл производной.

Таблица производных. Формулы и правила нахождения производных. Производная сложной функции. Исследование функции с помощью производной. Построение графиков функций.

Решение текстовых задач на проценты, пропорции, на движение, на работу, на смеси и сплавы.

2.2. Геометрия.

Прямая. Луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали. Правильный многоугольник.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Сумма углов треугольника. Теорема синусов, теорема косинусов. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора. Средняя линия треугольника.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Средняя линия трапеции. Формулы площадей: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Окружность, описанная около треугольника, окружность, вписанная в треугольник. Измерение угла, вписанного в окружность. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей.

Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Угол между скрещивающимися прямыми. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла.

Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Многогранники. Их вершины, грани, диагонали.

Прямая и наклонная призма. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара.

Плоскость, касательная к сфере.

Сечение многогранников и тел вращения плоскостью.

Формулы площади поверхности и объема призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

Формулы объема шара. Формулы площади поверхности шара.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Комбинации многогранников. Комбинации тел вращения.

3. ПРИМЕР БИЛЕТА

Часть 1. В лист письменного ответа записывается только ответ - целое число или десятичная дробь. Для заданий с выбором ответа записывается номер выбранного варианта. Для записи ответов первой части в листе письменного ответа начертите табличку:

1. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0.5 г 3 раза в день в течение 21 дня. В одной упаковке 40 таблеток лекарства по 0.5 г Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?

2. Площадь территории России составляет 17,1 млн км2. Как эта величина записывается в стандартном виде?

В ответе укажите номер правильного варианта.

1) 1,71·107 км2

2) 1,71·105 км2

3) 1,71·1010 км2

4) 1,71·106 км2

3. Ученик прочитал 138 страниц что составляет 23% от числа всех страниц книги, сколько страниц всего?

1) 1380 2) 300 3) 600 4) 3174

4. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке.

5. Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 40 выступлений — по одному от каждой страны. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день 10 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова

вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

6. Моторная лодка прошла против течения реки 195 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 14 км/ч. Ответ дайте в км/ч..

Часть 2. В лист письменного ответа записывается и решение, и ответ задания.

7. Упростите выражение: $a2+4aa2+8a+16$.

8. Шар, объем которого равен 6π, вписан в куб. Найдите объем куба.

9. Решите неравенство $x2-6x+8x-1-x-4x2-3x+2\leq 0$.

10. Постройте график функции $y=x2-4|x|+3$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

11. Укажите промежутки убывания функции: $y(x)=x5-5x3-20x$.

12. Решите неравенство $\log2(x2-4)-3log2x+2x-2>2$

13. а) Решите уравнение $\cos2x+3sin2x=0,75$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\pi; 5\pi2]$.

14. Основанием пирамиды является трапеция с основаниями 25 и 7 и острым углом arccos0.6. Каждое боковое ребро пирамиды наклонено к основанию под углом 60°. Докажите, что существует точка M, одинаково удаленная от всех вершин пирамиды (центр описанной сферы). Найдите объем данной пирамиды.

15. Уравнение $x2+px+q=0$ имеет корни -6, 4. Найдите q.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Ответы абитуриентов оцениваются по 100-балльной шкале. Структура экзаменационного билета:

	Баллы
1. Задание практического характера	5
2. Запись числа в стандартном виде	5
3. Решение задачи на проценты	5
4. Решение планиметрической задачи	5
5. Задача на нахождение вероятности события	6
6. Решение текстовой задачи	7
7. Задача на преобразование выражения	7
8. Решение стереометрической задачи на комбинацию тел	7
9. Решение дробно-рационального неравенства	7
10. Исследование свойств функции и построение графика	7
11. Исследование функции с помощью производной	8
12. Решение логарифмического неравенства	8
13. Решение тригонометрического уравнения с отбором корней	8
14. Решение стереометрической задачи	9
15. Задание с параметром	6
ИТОГО	**100**

ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасян Л.С. и др. Курс элементарной геометрии. В 2 ч.– Тула : Сантакс-пресс 1997 – 592с.
2. Болтянский В.Г. и др. Лекции и задачи по элементарной математике.- М., 1971.
3. Дорофеев Г.В. и др. Пособие по математике для поступающих в вузы. – М.: Дрофа 2007 – 666с.

4. Гусев В.А., Мордкович А.Г. Математика, Справочные материалы. – М., 1990.

5. ЕГЭ-2014: Математика: самое полное издание типовых вариантов заданий/ авт.-сост. И.В. Ященко, И.Р. Высоцкий; под ред. А.Л Семенова, И.В. Ященко. М.: АСТ: Астрель, 2014.

6. ЕГЭ. Репетитор. Математика. Эффективная методика/ Л.Д Лаппо, М.А. Попов. М.: «Экзамен», 2016 – 384с.

7. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. – М.: Оникс, 2008 – 416с.

8. Сборник задач по математике для поступающих в втузы: Учебное пособие/ Под ред. М.И.Сканави. – М.: АСТ, 2019 – 608с.

9. Шарыгин И.Ф. Математика для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2006 – 479с.

10. Школьные учебники и учебные пособия.