

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики**

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

 Е.А. Журавлева
« 15 » января 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине
Элементарная математика

**По направлению подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)**

Профиль подготовки – Математика. Экономика

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 1-3 курс (1-5 семестр)/ 1-3 курс (3-9 триместр)

Разработчик

доцент кафедры высшей математики
и методики преподавания математики
Жовтан Л.В.

**Заведующий кафедрой
высшей математики**

и методики преподавания математики

 Я.П. Кривко

Протокол

от «13» 01 2025 г. № 4

Луганск, 2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины элементарной математики и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями)

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональные	
ПК-2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания и практические умения по математике в профессиональной деятельности	ПК-2.1. Способен формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий по математике ПК-2.2. Демонстрирует знание содержания образовательных программ по математике ПК-2.3. Способен проектировать образовательные программы различных уровней и элементы образовательных программ в предметной области «Математика»

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1	ПК-2	Устный опрос, работа на практических занятиях, тестовый контроль, контрольные работы
Тема 2	ПК-2	Устный опрос, работа на практических занятиях, тестовый контроль, контрольные работы
Тема 3	ПК-2	Устный опрос, работа на практических занятиях, тестовый контроль, контрольные работы

		работы
Тема 4	ПК-2	Устный опрос, работа на практических занятиях, тестовый контроль, контрольные работы
Тема 5	ПК-2	Устный опрос, работа на практических занятиях, тестовый контроль, контрольные работы
Промежуточная аттестация	ПК-2	Зачет

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ПК-2	<p>Знает: содержание, сущность, закономерности, особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в математике; принципы, определяющие место математики в общей картине мира; широкий спектр приложений математики и доступных обучающимся математических элементов этих приложений</p> <p>Умеет: демонстрировать знание основ математики в объеме, необходимом для решения педагогических и научно-методических задач; совместно с обучающимися строить логические рассуждения (например, решение задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение обучающихся; анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом; решать задачи элементарной математики соответствующей ступени образования, в том числе те новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися; совместно с обучающимися применять методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации</p> <p>Владеет навыками: комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных, формирования собственного мнения и суждения, аргументации своей позиции</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Семестр 1 / триместры 3–4			
Тестовый контроль по теме «Арифметика»	10		
Тестовый контроль по теме «Рациональные уравнения и неравенства»	10		
Тестовый контроль по теме «Арифметика. Рациональные уравнения и неравенства»			20
Контрольная работа № 1	30		
Контрольная работа № 2	30		
Контрольная работа			50
Работа на занятиях (в т.ч., устный контроль)	20		30
Всего	100		
Семестр 2 / триместр 5			
Тестовый контроль по теме «Функции и прогрессии»	10		
Тестовый контроль по теме «Корни и логарифмы»	10		
Тестовый контроль по теме «Функции и прогрессии. Корни и логарифмы»			20
Контрольная работа № 1	30		
Контрольная работа № 2	30		

Контрольная работа			50
Работа на занятиях (в т.ч., устный контроль)	20		30
Всего	100		
Семестр 3 / триместр 6			
Тестовый контроль по теме «Тригонометрия»	10		
Тестовый контроль по теме «Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства»	10		
Тестовый контроль по теме «Тригонометрия. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства»			20
Контрольная работа № 1	30		
Контрольная работа № 2	30		
Контрольная работа			50
Работа на занятиях (в т.ч., устный контроль)	20		30
Всего	100		
Семестр 4 / триместр 7			
Тестовый контроль по теме «Треугольники»	10		
Тестовый контроль по теме «Многоугольники»	10		
Тестовый контроль по теме «Окружность. Вписанные и описанные многоугольники»	10		
Тестовый контроль по теме «Планиметрия»			20
Контрольная работа № 1	25		
Контрольная работа № 2	25		
Контрольная работа			50
Работа на занятиях (в т.ч., устный контроль)	20		30
Всего	100		
Семестр 5 / триместры 8–9			
Тестовый контроль по теме «Начала стереометрии»	7		
Тестовый контроль по теме «Многогранники»	7,5		
Тестовый контроль по теме «Тела вращения»	7,5		
Тестовый контроль по теме «Стереометрия»			20
Контрольная работа № 1	19		
Контрольная работа № 2	19,5		
Контрольная работа № 3	19,5		
Контрольная работа			50
Работа на занятиях (в т.ч., устный контроль)	20		30
Всего	100		

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	

Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над	

		материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для подготовки к тесту «Окружность»

1. Окружность.
2. Круг.
3. Радиус окружности.
4. Хорда окружности.
5. Диаметр окружности.
6. Окружность, описанная около треугольника.
7. Центр окружности, описанной около треугольника.
8. Свойства центра окружности, описанной около треугольника.
9. Касательная к окружности.
10. Свойства касательной к окружности.
11. Окружность, вписанная в треугольник.
12. Центр окружности, вписанной в треугольник.
13. Свойства центра окружности, вписанной в треугольник.
14. Окружность, невписанная в треугольник.
15. Свойства невписанной окружности.
16. Радиус невписанной окружности.
17. Внутреннее и внешнее касания окружностей.
18. Связь между касательной и секущей к окружности.
19. Угол, вписанный в окружность.
20. Вписанный угол в окружности.
21. Свойства между соответствующими вписанным и центральным углами.
22. Мера центрального угла.
23. Мера вписанного угла.
24. Условие равенства вписанных углов.
25. Угол с вершиной внутри круга.
26. Угол с вершиной вне круга.
27. Окружность, описанная около четырехугольника.
28. Условие, при котором около четырехугольника можно описать окружность.
29. Свойства вписанного в окружность четырехугольника.
30. Центр окружности, описанной около четырехугольника.
31. Окружность, вписанная в четырехугольник
32. Условие того, чтобы в четырехугольник можно было вписать окружность.
33. Центр окружности, вписанной в четырехугольник.
34. Свойства четырехугольника, вписанного в окружность.
35. Теорема Птолемея.
36. Окружность, описанная около многоугольника.
37. Центр окружности, описанной около многоугольника.
38. Окружность, вписанная в многоугольник.
39. Центр окружности, вписанной в многоугольник.
40. Радиус окружности, описанной около правильного n -угольника.
41. Радиус окружности, вписанной в правильный n -угольник.
42. Радиус окружности, описанной около правильного треугольника.
43. Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник.

44. Связь между радиусами описанной и вписанной окружностей в правильном треугольнике.
45. Радиус окружности, описанной около правильного четырехугольника.
46. Радиус окружности, вписанной в правильный четырехугольник.
47. Радиус окружности, описанной около правильного шестиугольника.
48. Радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник.
49. Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника.
50. Радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник.
51. Длина окружности.
52. Число π .
53. Длина дуги окружности, соответствующей данному центральному углу.
54. Угол в 1 радиан.
55. Градусная мера угла в 1 радиан.
56. Выражение площади треугольника через радиус описанной окружности.
57. Выражение площади треугольника через радиус вписанной окружности.
58. Площадь правильного n -угольника, вписанного в данный круг.
59. Площадь правильного n -угольника, описанного около данного круга.
60. Площадь круга.
61. Круговой сектор.
62. Площадь кругового сектора.
63. Круговой сегмент.
64. Площадь кругового сегмента.
65. Точки Эйлера.
66. Окружность Эйлера
67. Свойства окружности Эйлера.
68. Прямая Эйлера.

Задания для подготовки к контрольной работе **«Рациональные выражения и уравнения»**

1. Упростить выражение:

а) $\frac{x|x-3|+x^2-9}{2x^3-3x^2-9x}$;

б) $\frac{4}{1-a} - \left(\frac{2a+2}{3-a} \right)^2 \cdot \left(\frac{a+9}{a^2+2a+1} + \frac{2a}{1-a^2} \right)$;

в) $\left(\frac{2}{2m-n} + \frac{6n}{n^2-4m^2} - \frac{4}{2m+n} \right) : \left(1 + \frac{4m^2+n^2}{4m^2-n^2} \right)$;

г) $\left(\frac{1}{2-a} + \frac{6a-4-a^2}{a^3-8} - \frac{2-a}{a^2+2a+4} \right) \cdot \frac{a^3+4a^2+8a+8}{4-4a+a^2-a^3}$;

д) $\left(\frac{1}{x-1} + \frac{2(x-1)}{x^2-4} - \frac{4(x+1)}{x^2+x-2} + \frac{x}{x^2-3x+2} \right) \cdot \frac{x^3-x^2-4x+4}{x^3+27} : \frac{x}{x^2-3x+9}$;

е) $\left(\frac{bx+4+\frac{4}{bx}}{2b+(b^2-4)x-2bx^2} + \frac{(4x^2-b^2) \cdot \frac{1}{b}}{(b+2x)^2-8bx} \right) \cdot \frac{bx}{2}$;

- ж) $\frac{2b+a-\frac{4a^2-b^2}{a}}{b^3+2ab^2-3a^2b} \cdot \frac{a^3b-2a^2b^2+ab^3}{a^2-b^2}$.
2. Найти корни многочлена, разложить его на множители:
 а) $6x^4 - 11x^3 - x^2 - 4$; б) $x^4 + 2x^3 - 16x^2 - 2x + 15$; в) $2x^3 + 5x^2 - x - 1$.
3. Сократить дробь: $\frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^4 - x^3 - 3x^2 + 5x - 2}$.
4. Упростить выражение $\frac{p^3 + 4p^2 + 10p + 12}{p^3 - p^2 + 2p + 16} \cdot \frac{p^3 - 3p^2 + 8p}{p^2 + 2p + 6}$ и вычислить его значение при $p = 11,01$.
5. Разложить многочлен на множители при помощи метода неопределенных коэффициентов: а) $x^4 - 5x^3 + 3x^2 + 7x + 2$; б) $x^4 - 5x^3 + 11x^2 - 12x + 6$.
6. Разложить многочлен на множители: $(x^2 - 5x + 3)(x^2 - 5x - 5) - 9$.
7. Разложить многочлен на множители первой степени:
 а) $ab(a - b) + bc(b - c) + ac(c - a)$; б) $a(b^2 - c^2) + b(c^2 - a^2) + c(a^2 - b^2)$.
8. Упростить выражение: $\frac{ab}{bc - c^2 + ac - ab} + \frac{ac}{ab - ac - b^2 + bc} + \frac{bc}{ab + ac - bc - a^2}$.
9. Решить уравнение:
 а) $(x^2 - 5x + 7)^2 - (x - 2)(x - 3) = 1$; б) $x^4 + 2x^3 - 7x^2 - 4x + 4 = 0$;
 в) $2x^3 - 9x^2 - 9x + 2 = 0$; г) $6x^4 - 13x^3 + 12x^2 - 13x + 6 = 0$;
 д) $(x - 2)^2(x + 1)^2 - (x - 2)(x^2 - 1) - 2(x^2 - 1)^2 = 0$; е) $(x - 1)x(x + 1)(x + 2) = 24$;
 ж) $\frac{x^2}{x^2 - 4} + \frac{x + 1}{2(x - 2)} = \frac{1}{2 - x} - \frac{1}{x + 2}$; з) $\frac{x}{x^2 - x + 1} + \frac{2x}{x^2 + x + 1} = 1$;
 и) $\frac{x^2}{2} + \frac{2x^2}{x^2 + 4x + 4} = 30$.
10. Решить уравнение с модулем:
 а) $|-x + 2| = 2x + 1$; б) $|x + 2| = \frac{2}{3 - x}$;
 в) $|x - 2| + |1 - x| = 1 + x$; г) $|x - 2| + |x - 3| + |2x - 8| - 9 = 0$;
 д) $|x - 2| - 3|2x - 1| + 5|3x - 2| = 4$; е) $\frac{|x^2 - 3x + 2| + x}{|x^2 - x| + 1} = 1$.
11. Решить систему уравнений:
 а) $\begin{cases} x^2y + xy^2 = 6, \\ xy + x + y = 5 \end{cases}$; б) $\begin{cases} x^3 + y^3 = 19, \\ x^2y + xy^2 = -6 \end{cases}$;
 в) $\begin{cases} 15x^2 + xy - 2y^2 = 0, \\ 7x^2 - 4xy - 3y^2 = -32 \end{cases}$; г) $\begin{cases} 56x^2 - xy - y^2 = 0, \\ 14x^2 + 19xy - 3y^2 = 0 \end{cases}$.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Зачет выставляется по результатам работы в семестре как сумма результатов по всем видам деятельности

Вопросы для подготовки к зачету

Семестр 1

1) Многочлен. Деление многочленов, многочлена на двучлен. Теорема Безу. Схема Горнера. Корень многочлена. Теорема о рациональных корнях многочлена. Обобщенная теорема Виета. Теорема о разложении многочлена на множители. Способы разложения многочленов на множители. Метод неопределенных коэффициентов.

2) Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Область допустимых значений. Теоремы о равносильных переходах при решении уравнений. Основные методы решения рациональных уравнений. Основные типы рациональных уравнений.

3) Основные методы решения уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.

4) Уравнение с несколькими неизвестными. Система и совокупность уравнений, совокупность систем уравнений. Теоремы о переходе от системы уравнений к ее следствию и к совокупности систем уравнений. Основные методы решения систем уравнений. Симметричные и однородные системы уравнений.

5) Неравенство с одной неизвестной. Теоремы о равносильных переходах в неравенствах. Линейные и квадратичные неравенства. Метод интервалов.

6) Основные методы решения неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

7) Основные типы текстовых задач (на равномерное движение по прямой и по окружности, на совместную работу, на наполнение и опорожнение резервуара, на смеси и сплавы, на сложные проценты, на целочисленную арифметику, на прогрессии).

Семестр 2

1) Иррациональные уравнения, основные методы их решения.

2) Иррациональные неравенства, основные методы их решения. Функциональный подход при решении неравенств. Общий метод решения неравенств.

3) Показательная функция. Простейшие показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Логарифмическая функция. Простейшие логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

4) Показательно-степенная функция. Показательно-степенные уравнения. Различные подходы при их решении.

5) Простейшие показательные неравенства. Основные методы решения показательных неравенств. Простейшие логарифмические неравенства. Основные методы решения логарифмических неравенств.

Семестр 3

1) Определение и свойства основных тригонометрических функций. Тригонометрическая окружность. Основные тригонометрические формулы.

2) Понятие функции, обратной данной. Обратные тригонометрические функции. Основные тождества, связанные с обратными тригонометрическими функциями. Тождественные преобразования выражений и доказательство тождеств, содержащих обратные тригонометрические функции.

3) Простейшие тригонометрические уравнения. Основные методы решения тригонометрических уравнений.

4) Простейшие тригонометрические неравенства. Решение тригонометрических неравенств при помощи тригонометрической окружности и графика соответствующей тригонометрической функции.

5) Решение уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции.

Семестр 4

1) Основные понятия планиметрии. Аксиоматическое построение курса планиметрии. Углы. Основные случаи взаимного расположения прямых на плоскости. Признаки параллельности прямых.

2) Основные линии в треугольнике. Теорема Фалеса. Обобщенная теорема Фалеса. Признаки равенства треугольников. Сумма углов треугольника. Внешний угол треугольника. Условие существования треугольника. Признаки подобия треугольников. Теорема косинусов. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Основные соотношения в прямоугольном треугольнике. Площадь треугольника. Равновеликие фигуры. Особые точки треугольника. Окружность Эйлера.

3) Многоугольник. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника. Правильный многоугольник.

4) Параллелограмм. Прямоугольник и ромб как частные случаи параллелограмма. Квадрат как частный случай прямоугольника и ромба. Вычисление площади параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, выпуклого четырехугольника. Трапеция.

5) Окружность и круг. Касательная к окружности, секущая окружности. Теорема о зависимости между ними. Углы в окружности. Касание окружностей. Основные метрические зависимости в окружности. Площадь круга и его частей.

6) Окружность, описанная около треугольника. Теорема синусов. Окружность, вписанная в треугольник.

7) Внеписанная окружность.

8) Окружность Эйлера. Прямая Эйлера. Теорема Чевы.

9) Многоугольник, вписанный в окружность. Многоугольник, описанный около окружности. Четырехугольник, описанный около окружности. Четырехугольник, вписанный в окружность. Теорема Птолемея.

Семестр 5

1) Аксиомы стереометрии и следствия из них. Основные понятия в стереометрии. Метод доказательства от противного. Взаимное расположение прямых в пространстве. Признак параллельности прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Геометрические места точек в пространстве. Параллельное проектирование. Изображение фигур на плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Ортогональное проектирование. Теорема о трех перпендикулярах. Признак перпендикулярности плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Многогранные углы. Угол между двумя плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Трехгранный угол. Теоремы синусов и косинусов для трехгранного угла.

2) Многогранник. Теорема Эйлера.

3) Призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Прямоугольный параллелепипед. Перпендикулярное пересечение. Формулы для вычисления площади поверхности и объема призмы.

4) Пирамида. Тетраэдр. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Формулы для вычисления полной поверхности, боковой поверхности и объема пирамиды.

5) Цилиндрическая поверхность. Цилиндр. Круговой цилиндр. Цилиндр как тело вращения. Пересечения цилиндра плоскостью. Равносторонний цилиндр. Развертка цилиндра. Поверхность и объем цилиндра. Цилиндр, описанный около призмы. Цилиндр, вписанный в призму.

6) Коническая поверхность. Однополостный и двуполостный конусы. Конус. Круговой конус. Конус как тело вращения. Пересечения конуса плоскостью. Равносторонний конус. Развертка конуса. Поверхность и объем конуса. Конус, описанный около пирамиды. Конус, вписанный в пирамиду. Усеченный конус.

- 7) Шар. Шаровая поверхность. Шар как тело вращения. Пересечение шара плоскостью. Объем шара. Площадь поверхности сферы. Части шара.
- 8) Многогранник, вписанный в шар. Многогранник, описанный около шара.

2.3. Вопросы и задания для проведения диагностической работы

- 1) К чему (неравенству, системе неравенств, совокупности неравенств, совокупности систем неравенств) сводится решение неравенства $f(x) > \sqrt{g(x)}$?
- 2) Какая система из двух уравнений с двумя неизвестными называется симметрической?
- 3) Сколько корней имеет уравнение $x = \sqrt{x^2}$?
- 4) Какая теорема устанавливает зависимость между наклонной и ее проекцией на плоскость?
- 5) Какая из функций $y = -x^2$, $y = 2^x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = \sqrt{x}$ является четной?
- 6) Что является геометрическим местом точек, равноудаленных от сторон угла?
- 7) Какое соотношение или теорема позволяет установить, существует ли треугольник с данными длинами сторон?
- 8) В шар вписан прямоугольный параллелепипед, ребра которого равны 1 см, 2 см и $\sqrt{11}$ см. Найдите диаметр шара.
- 9) Графики каких тригонометрических функций имеют асимптоты?
- 10) Как связаны между собой шар и сфера?
- 11) На какие два треугольника делит треугольник его медиана?
- 12) Является ли равносильным преобразованием возведение обеих частей иррационального уравнения в нечетную степень?
- 13) Каковы кратности корней многочлена $P(x) = x(x-5)^2(x+1)^3$?
- 14) Как называются тригонометрические уравнения вида $a \sin^2 x + b \sin x \cos x + c \cos^2 x = 0$?
- 15) На пересечении каких линий лежит центр окружности, описанной около четырехугольника?
- 16) Высота, опущенная на гипотенузу, делит ее на отрезки длиной $4 + 2\sqrt{3}$ и $4 - 2\sqrt{3}$. Вычислите площадь треугольника.
- 17) Что является геометрическим местом точек, равноудаленных от концов отрезка?
- 18) Как у дроби избавиться от иррациональности в знаменателе?
- 19) Решите неравенство $\left(\frac{1}{8}\right)^{-2x} < 2^6$.
- 20) Какая теорема позволит разделить данный отрезок на любое количество равных частей?
- 21) Катеты прямоугольного треугольника равны $\log_4 9$ и $\log_3 16$. Вычислите площадь этого треугольника.
- 22) Какие из обратных тригонометрических функций являются периодическими?
- 23) Вычислите $\frac{\sqrt[4]{9} \cdot \sqrt[3]{8}}{\sqrt{27}}$.
- 24) Чему равен остаток от деления многочлена $P(x)$ на двучлен $x - \alpha$?
- 25) Есть ли связь между центральным и вписанным углами, опирающимися на одну хорду?
- 26) Что можно сказать о трапеции, вписанной в окружность?
- 27) Решите неравенство $\log_{\frac{1}{7}}(x-4) \geq -1$.

28) Какая теорема является частным случаем теоремы косинусов?

29) Вычислите: $\frac{\log_3 16 - \log_3 8}{\log_3 2}$.

30) Есть ли какие-либо ограничения для t , если $t = \sin x$?

31) Как называются выражения $a + \sqrt{b}$ и $a - \sqrt{b}$?

32) Найдите область определения функции $y = \frac{5}{\sqrt{x} - 3}$.

33) Есть ли какие-либо ограничения для t , если $t = a^x$?

34) Пересечением каких линий является центр окружности, вписанной в четырехугольник?

35) Найдите наибольшее целое решение неравенства $\frac{(x+2)(x-1)^2}{x-3} < 0$.

36) Какая теорема или соотношение позволит определить вид треугольника (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный)?

37) Площадь большого круга шара равна 49π см². Найдите площадь поверхности шара.

38) Сколько двугранных углов образуют трехгранный угол?

39) Что можно сказать о корнях квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом?

40) Есть ли какие-либо ограничения для t , если $t = \sin x$?

41) Вычислите: $\frac{3^{-3,8} \cdot 9^{2,9}}{27^{\frac{2}{3}}}$.

42) Может ли прямоугольный параллелепипед быть наклонным?

43) Какое максимальное количество корней может иметь многочлен n -й степени?

44) Может ли усеченная пирамида быть подобна исходной пирамиде?

45) Найдите все нули функции $f(x) = (x^2 - 81)(x + 4)\sqrt{2 - x}$. Чему равно их произведение?

46) Площади каких четырехугольников можно определять по формуле $S = \frac{1}{2}d_1d_2 \sin \varphi$?

47) Есть ли какие-либо ограничения для t , если $t = \sqrt{a}$?

48) Концы отрезка, лежащего по одну сторону от плоскости, удалены от нее на 1 см и 5 см. Каково расстояние от середины отрезка до плоскости?

49) Какой треугольник называется египетским?

50) Расположите в порядке убывания числа $\sqrt{5}$; $2^{\log_2 5}$; $\frac{5}{2}$.

51) Какой многоугольник называется правильным?

52) Чему равен $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$?

53) Существует ли разница между квадратным корнем из неотрицательного числа a и арифметическим квадратным корнем из этого же числа?

54) Площадь равнобедренной трапеции, диагональ которой 2 см, равна $\sqrt{3}$ см². Найдите градусную меру угла между диагоналями трапеции.

55) Используя какую теорему, можно определить радиус окружности, описанной около треугольника?

56) Какому уравнению равносильно уравнение $a^{f(x)} = a^{g(x)}$?

57) Решите неравенство $\frac{4}{\lg x} > 0$.

58) Что собой представляет линия пересечения двух сфер?

59) Как называются уравнения вида $ax^3 + bx^2 + bx + a = 0$?

60) Какое из уравнений $2^x = -3$, $\frac{x-3}{x+2} = 0$, $x^3 = -5$, $\lg 5x = -100$ не имеет корней?

61) При каких значениях a следствием неравенства $a^{f(x)} > a^{g(x)}$ является неравенство $f(x) < g(x)$?

62) Какая функция является обратной для логарифмической?

63) Решите уравнение: $\sin^2\left(\frac{\pi}{x}\right) + \cos^2\left(\frac{\pi}{x}\right) = 1$.

64) К какому уравнению сводится трехчленное показательное уравнение $A_1 a^{2f(x)} + A_2 a^{f(x)} + A_3 = 0$?

65) Что можно сказать о корнях квадратного уравнения, дискриминант которого равен нулю?

66) При каком значении параметра a многочлен $x^3 - 2x^2 + 3x - a$ делится без остатка на $x - 2$?

67) Есть ли какие-либо ограничения для t , если $t = \log_b a$?

68) К чему (к неравенству, системе неравенств, совокупности неравенств, совокупности систем неравенств) сводится решение неравенства $f(x) < \sqrt{g(x)}$?

69) Решите уравнение $x \lg 2 = \lg 8$.

70) В каком случае при возведении обеих частей иррационального уравнения в четную степень могут появиться посторонние корни?