

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий  
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ  
проректор

\_\_\_\_\_ П.А. Машаров  
«17» апреля 2025 г.  
МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

|                                           |                                                                    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Укрупненная группа направлений подготовки | 44.00.00 Образование и педагогические науки                        |
| Программа высшего образования             | Программа бакалавриата                                             |
| Направление подготовки                    | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| Профиль подготовки                        | Математика и информатика                                           |
| Квалификация                              | Бакалавр                                                           |
| Форма обучения                            | Очная                                                              |

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Практикум по решению математических задач»** для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики,  
канд. физ.-мат. наук, доцент

А.Л. Павлов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики  
Протокол от 10.04.2025 г. № 9

Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и  
информационных технологий  
16.04.2025 г.

И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.  
Протокол от 16.04.2025 г. № 3  
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы,  
д-р пед. наук, проф., зав. каф. ВМиМПМ  
16.04.2025 г.

Е.И. Скафа

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы.

1.2. Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Методика обучения математике».

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя                         | Значение показателя                                                                                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Название образовательной программы              | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика) |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.В.ОД.10 Практикум по решению математических задач                                                   |
| Часть образовательной программы                 | Вариативная часть: выбор вуза                                                                          |
| Количество зачетных единиц / всего часов        | 4 / 144                                                                                                |

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

| Форма обучения      | курс | семестр | Общее количество часов |              |              |                        |            | Форма контроля |
|---------------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|------------------------|------------|----------------|
|                     |      |         | лекционных             | лабораторных | практических | самостоятельной работы | всего      |                |
| Очная               | 1    | 1       | –                      | 34           | –            | 38                     | 72         | экзамен        |
| Очная               | 1    | 2       | –                      | 34           | –            | 38                     | 72         | зачет          |
| <b>Очная, всего</b> |      |         |                        | <b>68</b>    |              | <b>76</b>              | <b>144</b> |                |

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Систематизация и углубление знаний обучающихся по элементарной математике, развитие у них умений решать типовые задачи школьного курса математики с целью их подготовки к сознательному усвоению основных математических курсов: математического анализа, алгебры, аналитической геометрии.

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ  
И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

| Компетенции                                                                                                                                                                                                          | Индикаторы                                                                                                                                                                                                                         | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4.<br>Способен применять знание основных положений математической науки и информатики, основных положений истории развития математики и информатики, эволюции математических идей в профессиональной деятельности | <p>ПК-4.1. Применяет фундаментальные математические знания в своей профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.7. Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с образовательными стандартами</p> | <p>ПК-4.1.1. Знает основные подходы к определению понятий школьного курса математики, сущность аксиоматического метода в математике, способы построения числовых систем.</p> <p>ПК-4.1.2. Умеет применять аксиоматический метод, метод геометрических преобразований, конструировать числовые системы, строить логико-математические модели математических понятий и утверждений,</p> <p>ПК-4.1.3. Владеет основными фундаментальными понятиями математики, логико-дидактическим анализом математических понятий и утверждений.</p> <p>ПК-4.7.1. Знает типизацию задач элементарной математики, методы их решения, приёмы доказательства утверждений элементарной математики.</p> <p>ПК-4.7.2. Умеет выбирать и использовать необходимые методы для решения задач элементарной математики.</p> <p>ПК-4.7.3. Аргументированно выбирает метод решения задачи, доводит решение задачи до приемлемого (числового или символического) результата, оценивает и анализирует полученный результат.</p> |

**5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

| Название темы                                     | Краткое содержание темы (вопросы темы)                                                               |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Функции, их свойства и графики          |                                                                                                      |
| Общие сведения о функциях                         | 1. Способы задания функций<br>2. Основные элементарные функции.<br>3. Сложная и обратная функция     |
| Свойства функций.                                 | 1. Основные свойства функций.<br>2. Исследование свойств функций                                     |
| Раздел 2. Преобразование алгебраических выражений |                                                                                                      |
| Преобразование рациональных выражений.            | 1. Преобразование целых рациональных выражений.<br>2. Преобразование дробных рациональных выражений. |

|                                                                            |                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | жений.                                                                                                                                                        |
| Преобразование не рациональных выражений.                                  | 1. Преобразование иррациональных выражений.<br>2. Преобразование выражений, содержащих модуль.                                                                |
| Раздел 3. Планиметрия                                                      |                                                                                                                                                               |
| Геометрические фигуры и их свойства                                        | 1. Параллельность и перпендикулярность прямых.<br>2. Геометрия треугольников, четырехугольников, окружностей.                                                 |
| Измерение геометрических величин                                           | 1. Методы решения планиметрических задач.<br>2. Площади фигур.                                                                                                |
| Раздел 4. Уравнения и неравенства, их системы                              |                                                                                                                                                               |
| Уравнения с одной переменной                                               | 1. Основные виды уравнений с одной переменной.<br>2. Общие методы решения уравнений.                                                                          |
| Неравенства с одной переменной                                             | 1. Основные виды неравенств с одной переменной.<br>2. Общие методы решения неравенств.                                                                        |
| Системы уравнений                                                          | 1. Основные виды систем уравнений.<br>2. Методы решения систем уравнений.                                                                                     |
| Раздел 5. Тригонометрические функции, уравнения и неравенства              |                                                                                                                                                               |
| Тригонометрические функции числового аргумента.                            | 1. Свойства и графики синуса и косинуса.<br>2. Свойства и графики тангенса и котангенса.                                                                      |
| Тригонометрические уравнения и неравенства                                 | 1. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.<br>2. Методы решения тригонометрических уравнений.<br>3. Простейшие тригонометрические неравенства. |
| Раздел 6. Показательные и логарифмические функции, уравнения и неравенства |                                                                                                                                                               |
| Показательные и логарифмические функции                                    | 1. Показательная функция и её свойства.<br>2. Логарифмическая функция, её свойства и график.                                                                  |
| Показательные и логарифмические уравнения и неравенства                    | 1. Показательные и логарифмические уравнения.<br>2. Показательные и логарифмические неравенства                                                               |
| Раздел 7. Геометрические тела и поверхности                                |                                                                                                                                                               |
| Многранники                                                                | 1. Призмы, их свойства.<br>2. Пирамиды, их свойства.<br>3. Виды многогранников                                                                                |
| Круглые тела                                                               | 1. Шар и сфера.<br>2. Цилиндры и конусы.                                                                                                                      |
| Раздел 8. Объёмы и площади поверхностей геометрических тел                 |                                                                                                                                                               |
| Объёмы геометрических тел                                                  | 1. Объёмы призм, пирамид,<br>2. Объёмы цилиндров, конусов, шара и его частей                                                                                  |
| Площади поверхностей геометрических тел                                    | 1. Площади поверхностей призм, пирамид<br>2. Площади поверхностей цилиндров, конусов, шара и его частей                                                       |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

| Наименования разделов и тем                       | Количество часов |        |        |     |       |
|---------------------------------------------------|------------------|--------|--------|-----|-------|
|                                                   | Лекц.            | Лабор. | Практ. | СРС | Всего |
| Раздел 1. Функции, их свойства и графики          | –                | 8      | –      | 8   | 16    |
| Общие сведения о функциях                         | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Свойства функций                                  | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Раздел 2. Преобразование алгебраических выражений | –                | 8      | –      | 8   | 16    |
| Преобразование рациональных выражений.            | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Преобразование не рациональных выражений.         | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Раздел 3. Планиметрия                             | –                | 8      | –      | 8   | 16    |
| Геометрические фигуры и их свойства               | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Измерение геометрических величин                  | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Раздел 4. Уравнения и неравенства, их системы     | –                | 10     | –      | 12  | 22    |
| Уравнения с одной переменной                      | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Неравенства с одной переменной                    | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Системы уравнений                                 | –                | 2      | –      | 2   | 4     |
| ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                  | –                | 34     | –      | 38  | 72    |

## 6.2. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

| Наименования разделов и тем                                                | Количество часов |        |        |     |       |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|--------|-----|-------|
|                                                                            | Лекц.            | Лабор. | Практ. | СРС | Всего |
| Раздел 5. Тригонометрические функции, уравнения и неравенства              | –                | 10     | –      | 12  | 22    |
| Тригонометрические функции числового аргумента.                            | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Тригонометрические уравнения и неравенства                                 | –                | 6      | –      | 8   | 14    |
| Раздел 6. Показательные и логарифмические функции, уравнения и неравенства | –                | 8      | –      | 8   | 16    |
| Показательные и логарифмические функции                                    | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Показательные и логарифмические уравнения и неравенства                    | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Раздел 7. Геометрические тела и поверхности                                | –                | 8      | –      | 10  | 18    |
| Многогранники.                                                             | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Круглые тела                                                               | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Раздел 8. Объёмы и площади поверхностей геометрических тел                 | –                | 8      | –      | 8   | 16    |
| Объёмы геометрических тел                                                  | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| Площади поверхностей геометрических тел                                    | –                | 4      | –      | 4   | 8     |
| ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                           | –                | 34     | –      | 38  | 72    |
| ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП                                                     | –                | 68     | –      | 76  | 144   |

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

#### Раздел 1

1. Сколько точек пересечения имеют графики функций: а)  $y = \frac{2}{x}$ ,  $y = x$ ; б)  $y = \frac{2}{x}$ ,  $y = -x$ ?
2. Как из графика функции  $y = f(x)$  получить график функции: 1)  $y = 2f(x)$ ; 2)  $y = f(x + 2)$ ; 3)  $y = -f(x)$ ; 4)  $y = f(-x)$ ; 5)  $y = f(2x + 1)$ ; 6)  $y = 2f(x) + 1$ ?
3. Областью определения функции  $y = f(x)$  является отрезок  $[0; 1]$ . Какова область определения функции: 1)  $y = f(x - 3)$ ; 2)  $y = f(x) + 3$ ; 3)  $y = f(2x)$ ; 4)  $y = f(2x - 1)$ ?
4. Функция  $y = f(x)$  убывает на промежутке  $[-2; 2]$ . Сравните, если это возможно, числа  $f(-0,5)$  и  $f(-1)$ .
5. Графики каких из приведенных ниже функций симметричны относительно оси  $y$ : а)  $y = 3x + 1$ ; б)  $y = -x^2$ ; в)  $y = x^3$ ; г)  $y = |x|$ ; д)  $y = 1$ ; е)  $y = \frac{x-1}{x-1}$ ?
6. Графики каких из приведенных ниже функций симметричны относительно начала координат: а)  $y = 3x$ ; б)  $y = x^2 + 1$ ; в)  $y = x^3$ ; г)  $y = \frac{|x|}{x}$ ?
7. Функция  $y = f(x)$  является нечётной и  $f(-3) = 2$ . Чему равняется  $f(3)$ ?
8. Областью определения чётной функции является промежуток  $[a; 4]$ . Чему равняется число  $a$ ?
9. Может ли возрастающая функция быть: а) чётной; б) нечётной?
10. Что можно сказать о коэффициентах  $k$  и  $b$ , если график линейной функции  $y = kx + b$  лежит в нижней координатной полуплоскости?
11. При каких значениях  $k$  и  $b$  график функции  $y = kx + b$  проходит через начало координат и лежит между прямыми  $y = 0$  и  $y = -x$ ?
12. Чему равняется наибольшее значение функции  $y = -3x^2 + 6x - 1$ ?
13. Каков промежуток убывания функции: а)  $y = -\frac{x^2}{3}$ ; б)  $y = 2x^2 - 8x + 1$ ?

#### Раздел 2

14. При каких значениях  $a$  функция  $y = (1 - a)x^2$  возрастает на промежутке  $(-\infty; 0]$ ?
15. Каким является наименьший знаменатель в представлении числа  $3,(27)$  в виде обыкновенной дроби?
16. Сколько цифр в десятичной записи числа  $10^{100}$ ?
17. Известно, что  $3a^2b = 5$ . Чему равно значение: а)  $2a^2b$ ; б)  $-9a^4b^2$ ; в)  $27a^6b^3$ ?
18. Многочлен  $f(x)$  при делении на  $(x - 1)^2$  дает остаток  $3x - 2$ . Каков остаток от деления  $f(x)$  на  $x - 1$ ?
19. При каких условиях тождествами являются равенства:  
1)  $0:a = 0$ ; 2)  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd}$ ; 3)  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ; 4)  $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ ?
20. Чему равен  $|a - 3|$  при: 1)  $a < 2$ ; 2)  $a > 4$ ; 3)  $1 < a < 2$ ?
21. Для каких действительных значений  $x$  справедливо равенство:  
1)  $\sqrt{x^2 - 9} = \sqrt{x - 3} \cdot \sqrt{x + 3}$ ; 2)  $\sqrt{(x - 3)(8 - x)} = \sqrt{x - 3} \cdot \sqrt{8 - x}$ ?

22. Чему равно значение выражения:

1)  $(\sqrt[3]{-15})^3$ ; 2)  $\sqrt[4]{7^4}$ ; 3)  $\sqrt[5]{(-37)^5}$ ; 4)  $\sqrt[10]{(-5)^{10}}$  ?

23. Какие значения принимает выражение  $\frac{\sqrt[n]{a^n}}{a}$ , если: 1)  $a > 0$ ; 2)  $a < 0$ ?

24. Между какими двумя последовательными целыми числами находится число: 1)  $\sqrt[3]{15}$ ; 2)  $\sqrt[4]{0,1}$  ?

25. Как записать в виде степени с рациональным показателем выражение:

1)  $\sqrt[4]{7^3}$ ; 2)  $\sqrt[6]{3^2}$ ; 3)  $\sqrt[3]{0,1}$ ; 4)  $\sqrt[7]{a^3}, a \geq 0$ ; 5)  $\sqrt[4]{a^{-3}}$  ?

### Раздел 3

26. Отрезок длиной  $a$  разделен на две неравные части. Чему равняется расстояние между серединами этих частей?

27. Верно ли, что прямые, на которых лежат биссектрисы двух пар вертикальных углов, образованных двумя пересекающимися прямыми, перпендикулярны?

28. Каким является треугольник, если один из его внутренних углов равняется разности двух других?

29. Что является геометрическим местом вершин равнобедренных треугольников, имеющих общее основание?

30. Какой четырехугольник получим, если отрезками соединить последовательно середины сторон равнобокой трапеции?

31. В каком отношении делятся диагонали трапеции точкой их пересечения, если основания трапеции равняются  $a$  и  $b$ ?

32. Как расположена относительно окружности точка, из которой диаметр круга виден под тупым углом?

33. Наибольшее и наименьшее расстояния от точки, расположенной внутри окружности, до точек окружности равняются 10 см и 4 см соответственно. Чему равняется радиус окружности?

34. Каково геометрическое место точек, из которых данная окружность с центром  $O$  и радиуса  $R$  видна под прямым углом?

35. Во сколько раз площадь параллелограмма больше площади четырехугольника, вершины которого являются серединами сторон параллелограмма?

36. Дан треугольник  $ABC$ , площадь которого  $S$ ,  $O$  — точка пересечения медиан  $CK$  и  $BF$ . Чему равняется площадь треугольника  $BOC$ ?

### Раздел 4

37. Равносильны ли уравнения:

а)  $\log_x 2 = \log_{2-x^2} 2$  и  $x = 2 - x^2$ ; б)  $2^{\log_2 x} = 2 - x^2$  и  $x = 2 - x^2$ ?

38. Существует ли уравнение, которое является следствием любого другого уравнения?

39. Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\frac{\sin \pi x}{\sqrt{(x+1)(x-3)}} = 0$ .

40. Найдите все значения параметра  $a$ , при которых равносильны неравенства:

1)  $(x-1)^2(x-a) > 0$  и  $x-a > 0$ ; 2)  $\frac{x}{x^2+a} > \frac{1}{x^2+a}$  и  $x > 1$ .

41. При каком условии неравенство  $x^2 + px + q > 0$  справедливо при всех значениях  $x$ ?

42. Какой знак следует поставить между выражениями, чтобы полученное неравенство выполнялось при всех значениях букв, входящих в них:



а)  $a^2 + b^2$  и  $2ab$ ; б)  $a^2 - ab + b^2$  и  $ab$ ; в)  $\frac{2a}{1+a^2}$  и 1; г)  $(x+y)^2$  и  $4xy$ ?

43. Если решения одной системы являются решениями второй, то будут ли эти системы равносильными?

44. Изменится ли множество решений системы уравнений, если к ней дописать уравнение, не имеющее решений? А если дописать тождество?

45. Известно, что система равносильна одному из ее уравнений. Верно ли, что все уравнения системы равносильны друг другу?

46. Равносильны ли системы  $\begin{cases} \sqrt{f(x; y)} = g(x; y), \\ h(x; y) = 0 \end{cases}$  и  $\begin{cases} f(x; y) = g^2(x; y), \\ h(x; y) = 0 \end{cases}$ ?

### Раздел 5

47. Верно ли, что радианная мера угла пропорциональна градусной мере этого угла?

48. Сколько различных точек среди точек  $P_{\frac{3\pi}{2}}, P_{\frac{\pi}{4}}, P_{\frac{\pi}{4}}, P_{\frac{7\pi}{4}}, P_{\frac{7\pi}{2}}, P_{\frac{9\pi}{4}}$ ?

49. Сколько чисел  $t$ , удовлетворяющих условию  $\cos t = 1$ , содержатся в промежутке  $[0; 200]$ ?

50. Верно ли, что  $\sin(-3) > \sin 4$ ?

51. Какой знак имеет сумма  $\sin \alpha + \sin \beta + \sin \gamma$ , якщо  $\alpha, \beta, \gamma$  — углы треугольника?

52. Верно ли, что  $\cos t = 0,6$ , если  $\sin t = 0,8$ ?

53. Как расположены на тригонометрической окружности друг относительно друга точки:

а)  $^\circ P_{\pi+t}$  и  $P_t$ ; б)  $^\circ P_{\pi-t}$  и  $P_t$ ; в)  $P_t$  и  $P_{\frac{\pi}{2}-t}$ ; г)  $P_t$  и  $P_{\frac{3\pi}{2}-t}$ ?

54. Верно ли утверждение, что синус суммы двух внутренних углов треугольника равен синусу третьего угла?

55. Тангенс одного из острых углов прямоугольного треугольника равен 2. Чему равняется тангенс другого острого угла этого треугольника?

56. Чему равняется  $f(-5)$ , если функция  $y = f(x)$  является периодической с периодом 3 и  $f(1) = 0$ ?

57. Является ли функция  $y = \cos \sqrt{x}$  периодической?

58. Верно ли утверждение: если  $T_1$  и  $T_2$  — периоды некоторой функции, то и  $T_1 + T_2$  — период той же функции?

59. С помощью каких преобразований из графика функции  $y = \cos x$  можно получить график функции: а)  $y = \cos(x+2)$ ; б)  $y = \cos 2x$ ; в)  $y = 2\cos x$ ?

60. Каковы область определения и множество значений функции: а)  $y = \cos(x-1)$ ; б)  $y = \sin x - 1$ ; в)  $y = \sin 2x$ ; г)  $y = 3\sin x$ ; д)  $y = \sin(-x)$ ?

61. Являются ли нечётными функции: а)  $y = -\sin t$ , б)  $y = \sin(\pi - t)$ ; в)  $y = \sin^3 t$ ?

62. Чему равняются наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \sin x$  на промежутке: а)

$\left[0; \frac{7\pi}{6}\right]$ ; б)  $\left[-\frac{\pi}{3}; \frac{5\pi}{6}\right]$ ?

63. Могут ли функции  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$  принимать значения  $0,0000001$ ;  $2020$ ;  $10^{-20}$ ;  $10^{20}$ ?

64. Каково множество значений функции: а)  $y = \operatorname{tg} x - 1$ ; б)  $y = \operatorname{ctg} x + 1$ ?

65. Существуют ли на промежутке  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$  такие значения  $x$ , при которых функция  $y = \operatorname{ctg} x$  принимает наименьшее значение?

66. Чему равна амплитуда гармонического колебания точки, равномерно движущейся по окружности диаметра 10 см с центром в начале координат?

67. При каких значениях  $a$  справедливо равенство  $\sin(\arcsin a) = a$ ?

68. Можно ли решения уравнения  $\sin x = -1$  записать в виде  $x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi n$ ;  $n \in \mathbb{Z}$ ? 69. Какие значения могут принимать  $a$  и  $b$ , если: а)  $b = \arcsin a$ ; б)  $b = \arccos a$ ?

70. Можно ли решения уравнения  $\operatorname{tg} x = 0$  записать в виде  $x = \pi + n\pi$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ ?

#### Раздел 6

71. Верно ли, что графики функций  $y = a^x$  и  $y = b^x$ ,  $a \neq 1$ ,  $b \neq 1$ , имеют только одну общую точку?

72. Какое из чисел больше: а)  $2^{\frac{1}{2}}$  или  $2^{\frac{1}{3}}$ ; б)  $(0,5)^{\frac{1}{2}}$  или  $(0,5)^{\frac{1}{3}}$ ; в)  $3^{\sqrt{2}}$  или  $3^{1,5}$ ?

73. Какой знак имеет число: а)  $\log_5 2$ ; б)  $\ln 5$ ; в)  $\ln 0,1$ ; г)  $\log_{0,1} 2$ ?

74. Всегда ли верно равенство:

а)  $\ln b^2 = 2 \ln b$ ; б)  $\log_2(bc) = \log_2 b + \log_2 c$ ; в)  $\lg b^4 = 2 \lg b^2$ ; г)  $\ln a^5 = 5 \ln a$ ?

75. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение: а)  $\sqrt{x \cdot \ln 0,5}$ ; б)  $\sqrt{1 - \log_2 x}$ ?

76. При каких значениях  $a$  функция  $y = \log_{3a+1} x$  убывает?

77. Имеет ли решения уравнение  $2^{-3x} + 3^{2x} = 0$ ?

78. Может ли уравнение  $\log_2 x = b$  иметь отрицательное решение?

79. Каково решение уравнения: а)  $\log_2 x = 0$ ; б)  $\log_{\frac{1}{2}} x = -1$ ; в)  $\log_x 3 = 2$ ?

80. Каково решение неравенства: а)  $\log_2 x < 0$ ; б)  $\log_{\frac{1}{2}} x > 0$ ; в)?

#### Раздел 7

81. Верно ли, что сечение, перпендикулярное боковому ребру призмы, перпендикулярно и её боковой грани?

82. Существует ли наклонный параллелепипед, у которого четыре грани являются прямоугольниками?

83. Верно ли, что основанием четырехугольной пирамиды, боковые грани которой наклонены к плоскости основания под одинаковыми углами, является квадрат?

84. Два сечения шара имеют одинаковую площадь. Верно ли, что секущие плоскости равноудалены от центра шара?

85. Можно ли провести общую касательную плоскость к двум шарам, не имеющим общих точек?

86. Всегда ли плоскость, проходящая через середину образующей параллельно основанию, является плоскостью симметрии цилиндра?

87. Равны ли между собой высоты двух прямых круговых цилиндров, если их осевые сечения равны между собой?

88. Всегда ли прямая, проходящая через центр основания и вершину конуса, является его осью симметрии?

89. Может ли прямая иметь лишь две общие точки с конусом?

90. Имеет ли прямой круговой конус: а) центр симметрии; б) ось симметрии; в) плоскость симметрии?

91. Существует ли многогранник, у которого ровно семь ребер?

92. Выпуклый многогранник разбили плоскостью на две части. Является ли многогранником каждая из этих частей?

- 93.** Верно ли, что если в правильную призму можно вписать сферу, то центром сферы является середина отрезка, соединяющего центры оснований этой призмы?
- 94.** Верно ли, что центр сферы, вписанной в правильную пирамиду, лежит на высоте этой пирамиды?
- 95.** Дан прямоугольник со сторонами  $a$  и  $b$ ,  $a > b$ . У какого из цилиндров, полученных в результате вращения прямоугольника вокруг его сторон, площадь развёртки всей поверхности больше?

#### Раздел 8

- 97.** Равны ли объёмы тел, полученные при пересечении шара плоскостью, проходящей через центр шара?
- 98.** Геометрическое тело составлено из двух тел, объёмы которых равны  $V_1$  и  $V_2$ . Объём общей части этих составляющих равен  $V_3$ . Чему равен объём данного тела?
- 99.** Равны ли между собой объёмы двух призм с равновеликими и расположенными в двух данных параллельных плоскостях основаниями?
- 100.** Какую наибольшую площадь боковой поверхности может иметь правильная  $n$ -угольная призма, диагональ боковой грани которой равна 1?
- 101.** Призма и пирамида имеют общее основание, а высота призмы — вдвое меньше высоты пирамиды. Объём какого тела больше?
- 102.** Две правильные пирамиды имеют равновеликие основания и равные площади боковых поверхностей. Равны ли эти пирамиды?
- 103.** На расстоянии 4 см от центра шара проведено сечение, длина окружности которого равна 18 см. Чему равна площадь поверхности шара?
- 104.** На столе стоит наполовину заполненный жидкостью закрытый цилиндрический сосуд, высота которого  $H$  равна диаметру основания. Чему равна площадь свободной поверхности жидкости, если ось сосуда расположена горизонтально?
- 105.** Во сколько раз увеличится площадь боковой поверхности прямого кругового цилиндра, если его линейные размеры увеличились вдвое?
- 106.** Может ли внутри прямого цилиндра содержаться призма с площадью поверхности, большей площади поверхности цилиндра?
- 107.** Равны ли объёмы конусов, основания которых совпадают с одним основанием данного цилиндра, а вершины принадлежат второму основанию?
- 108.** Верно ли, что объём тела, образованного вращением тупоугольного треугольника вокруг меньшей стороны, равен разности объёмов двух конусов, образующими которых являются две другие стороны?
- 109.** Чему равна площадь поверхности, образованной вращением прямоугольного треугольника вокруг внешней оси, параллельной катету?
- 110.** В шар вписан прямой круговой конус так, что его основанием служит большой круг шара. Во сколько раз объём шара больше объёма конуса?
- 111.** Около шара с радиусом 3 см описан некоторый многогранник, площадь полной поверхности которого равна  $400 \text{ см}^2$ . Чему равен объём этого многогранника?

#### 7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темат:

- функции, их свойства и графики (исследование функций и построение их графиков);
- преобразование алгебраических выражений (вычисление и преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих алгебраические операции);
- планиметрия (вычисление элементов геометрических фигур, их площадей);
- уравнения и неравенства, их системы (решение различных типов алгебраических уравнений, неравенств, систем с помощью замены переменных, разложения выражения на множители, графически);
- тригонометрические функции, уравнения и неравенства

- показательные и логарифмические функции, уравнения и неравенства
- геометрические тела и поверхности
- объёмы и площади поверхностей геометрических тел

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

### 8.1. Семестр 1

| Номера разделов | Виды работ                                    | Максимальное количество баллов |
|-----------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| 1-4             | Контрольные работы по практике                | 60                             |
|                 | Контрольные тесты по теоретическому материалу | 20                             |
|                 | Экзамен                                       | 20                             |
| ИТОГО           |                                               | 100                            |

### 8.2. Семестр 2

| Номера разделов | Виды работ                                    | Максимальное количество баллов |
|-----------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| 5-8             | Контрольные работы по практике                | 80                             |
|                 | Контрольные тесты по теоретическому материалу | 20                             |
| ИТОГО           |                                               | 100                            |

### Соответствие баллов оценке

| Количество баллов из 100 | ECTS | Оценка по пятибалльной шкале      |            |
|--------------------------|------|-----------------------------------|------------|
|                          |      | Экзамен, дифференцированный зачет | Зачет      |
| 90-100                   | A    | отлично                           | зачтено    |
| 80-89                    | B    | хорошо                            | зачтено    |
| 75-79                    | C    |                                   | зачтено    |
| 70-74                    | D    | удовлетворительно                 | зачтено    |
| 60-69                    | E    |                                   | зачтено    |
| 35-59                    | FX   | неудовлетворительно               | не зачтено |
| 0-34                     | F    |                                   | не зачтено |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или

маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 10.1. Основная литература

1. Афанасьева О. Н. Алгебра и начала анализа: 10 класс: углубленный уровень. [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Н. Афанасьева, Я. С. Бродский, А. Л. Павлов, А. К. Слипенко; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2020. – Электронные данные (1 файл). – Режим доступа: <http://repo.donnu.ru:8080/jspui/handle/123456789/4786>

2. Афанасьева О. Н. Геометрия: 10 класс: углубленный уровень. [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Н. Афанасьева, Я. С. Бродский, А. Л. Павлов, А. К. Слипенко; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2020. – Электронные данные (1 файл). – Режим доступа: <http://repo.donnu.ru:8080/jspui/handle/123456789/4787>

3. Математика. 11 класс [Электронный ресурс]: учебник для общеобразоват. учеб. зав. / О. Н. Афанасьева, Я. С. Бродский, А. Л. Павлов, А. К. Слипенко. - Тернополь: Навчальна книга - Богдан, 2011. - электронные данные (1 файл).

### 10.2. Дополнительная литература

1. Бродский Я. С. Функции и их свойства. Пособие для дополнительного обучения математике обучающихся 10 классов: учебное пособие / Я. С. Бродский, А. Л. Павлов. – Донецк: ДонНУ, 2023. – 92 с. – Текст: электронный. – URL: <http://repo.donnu.ru:8080/jspui/handle/123456789/4974> (дата обращения: 03.06.2023). – Режим доступа: Электронный архив ФГБОУ ВО «ДонНУ», свободный.

2. Бродский Я. С. Показательные и логарифмические функции, уравнения и неравенства. Пособие для дополнительного обучения математике обучающихся 10 классов: учебное пособие / Я. С. Бродский, А. Л. Павлов. – Донецк: ДонНУ, 2023. – 81 с. – Текст: электронный. – URL: <http://repo.donnu.ru:8080/jspui/handle/123456789/4970> (дата обращения: 03.06.2023). – Режим доступа: Электронный архив ФГБОУ ВО «ДонНУ», свободный.

3. Бродский Я. С. Тригонометрические функции, их свойства и применение. Пособие для дополнительного обучения математике обучающихся 10 классов: учебное пособие / Я. С. Бродский, А. Л. Павлов. – Донецк: ДонНУ, 2023. – 164 с. – Текст: электронный. – URL: <http://repo.donnu.ru:8080/jspui/handle/123456789/4973> (дата обращения: 03.06.2023). – Режим доступа: Электронный архив ФГБОУ ВО «ДонНУ», свободный.

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

## 12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).