

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Директор института цифровых  
 технологий и математики  
 \_\_\_\_\_ С.А. Рощупкин



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.02 Элементарная математика**

**Направление подготовки:** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль):** Математика и Информатика, Физика

**Квалификация (степень):** *бакалавр*

**Форма обучения:** *очная*

**Институт:** цифровых технологий и математики

**Кафедра:** математики, информатики, физики и методики обучения

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2, 3		
Семестр / триместр	3, 4, 5		

Лекции	–		
Лабораторные занятия	–		
Практические (семинарские) занятия	100		
в т. ч. практическая подготовка	6		
Формы промежуточной аттестации	экзамен (0,3) зачет зачет с оценкой		
Контроль	9		
Иные формы работы	–		
Самостоятельная работа	178,7		

**Всего часов:** 288

**Трудоемкость:** 8 зачетных единиц

Разработчик рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Н.В. Черноусова

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** систематизация, обобщение и повторение основных понятий школьного курса математики; изучение сведений, выходящих за рамки школьной программы; повышение уровня математической культуры.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- углублённое изучение теоретических основ математических наук, дополнение и пояснение фактов алгебры, анализа и геометрии; формирование более широкого понимания математики;
- формирование навыков сознательного решения математических задач, в том числе задач повышенной трудности;
- повышение интереса к математике;
- получение представлений о месте математической подготовки в системе знаний;
- анализ логических связей математики, ее основных понятий между собой.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули).

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код и название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1.</b> Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	<b>Знает:</b> – основные понятия элементарной математики, связанные со школьным курсом математики; – методы решения задач элементарной математики.
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	<b>Умеет:</b> – решать основные классы задач элементарной математике, в том числе и задачи повышенной трудности и осуществлять отбор учебного содержания на основе принципа целостности.
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	<b>Владеет:</b> – приемами, позволяющими решать задачи элементарной математики разными способами; – приемами варьирования уровня сложности материала при обучении математике.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

## Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
<b>3 семестр</b>						
1.	<b>Раздел 1. «Элементы арифметики. Введение в алгебру»</b>	<b>20</b>		<b>12</b>		<b>8</b>
2.	Тема 1. «Действительные числа. Простые и составные числа. НОД и НОК. Пропорции и проценты. Прогрессии»	6		4		2
3.	Тема 2. «Числовые выражения и выражения с переменными».	4		2		2
4.	Тема 3. «Степени. Логарифм»	4		2		2
5.	Тема 4. «Элементарные функции и их свойства».	6		4		2
6.	<b>Раздел 2. «Элементы комбинаторики»</b>	<b>14</b>		<b>6</b>		<b>8</b>
7.	Тема 5. «Комбинаторика. Соединения с повторениями и без. Бином Ньютона»	14		6		8
8.	<b>Раздел 3. «Уравнения и системы уравнений»</b>	<b>28,7</b>		<b>18</b>		<b>10,7</b>
9.	Тема 6. «Основные понятия и определения теории уравнений. Основные виды уравнений и методы их решения»	10		6		4
10.	Тема 7. «Системы уравнений»	10		6		4
11.	Тема 8. «Текстовые задачи на составление уравнений или систем уравнений»	8,7		6		2,7
12.	Контроль	<b>9</b>				
13.	<i>Форма отчетности</i>	<b>0,3</b>	<i>экзамен</i>			
14.	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>72</b>		<b>36</b>		<b>26,7</b>
15.	в т. ч. практическая подготовка	2				
<b>4 семестр</b>						
16.	<b>Раздел 4. «Неравенства и системы неравенств»</b>	<b>36</b>		<b>14</b>		<b>22</b>
17.	Тема 9. «Основные понятия и определения теории неравенств. Виды неравенств и методы их решения. Системы неравенств»	36		14		22
18.	<b>Раздел 5. «Тригонометрия»</b>	<b>36</b>		<b>14</b>		<b>22</b>
19.	Тема 10. «Тригонометрические выражения. Функции и их свойства»	12		4		8
20.	Тема 11. «Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем»	14		6		8
21.	Тема 12. «Обратные тригонометрические функции и их графики»	10		4		6
22.	<i>Форма отчетности</i>	<i>зачет</i>				
23.	<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>72</b>		<b>28</b>		<b>44</b>
24.	в т. ч. практическая подготовка	2				
<b>5 семестр</b>						
25.	<b>Раздел 6. «Планиметрия»</b>	<b>72</b>		<b>18</b>		<b>54</b>
26.	Тема 13. «Основные планиметрические объекты и их свойства. Подобие фигур на плоскости. Геометрические построения на плоскости»	72		18		54
27.	<b>Раздел 7. «Стереометрия»</b>	<b>72</b>		<b>18</b>		<b>54</b>

28.	Тема 14. «Аксиомы и определения стереометрии. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве»	12		4		8
29.	Тема 15. «Многогранники. Тела вращения. Вычисление объемов и площадей основных геометрических тел»	32		8		24
30.	Тема 16. «Комбинации пространственных тел»	28		6		22
31.	<i>Форма отчетности</i>	<i>зачет с оценкой</i>				
32.	<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>144</b>		<b>36</b>		<b>108</b>
33.	в т. ч. практическая подготовка	2				
34.	<b>ИТОГО:</b>	<b>288</b>		<b>100</b>		<b>178,7</b>

**Очно-заочная форма обучения (не реализуется)**

**Заочная форма обучения (не реализуется)**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы и реферата.

#### **Типовые варианты контрольных работ**

##### **3 семестр**

- Сумма пяти начальных членов арифметической прогрессии меньше суммы её последующих пяти членов на 50. Найдите разницу между десятым и вторым членами этой прогрессии.
- В виде какой бесконечной десятичной дроби представима данная обыкновенная:  $\frac{11377}{18087}$  ?
- Докажите, что  $\forall n \in \mathbb{Z} : 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ .
- Упростите выражение  $\left[ \frac{a-2b}{\sqrt[3]{a^2 - \sqrt[3]{4b^2}}} + \frac{\sqrt[3]{2a^2b} + \sqrt[3]{4ab^2}}{\sqrt[3]{a^2 + \sqrt[3]{16ab} + \sqrt[3]{4b^2}}} \right] \div \frac{a^3\sqrt{a} + b^3\sqrt{2b} + b^3\sqrt{a} + a^3\sqrt{2b}}{a+b}$ .
- Постройте график функции:  $y = 2 + 0,5 \log_{\sqrt{2}}(x-1)$ .

##### **4 семестр**

- Сколько четырёхзначных чисел можно образовать из нечётных цифр, если каждая из этих цифр может повторяться?
- Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2}, \\ C_x^2 = 66. \end{cases}$$

3. Решите уравнение:  $\sqrt{x} - \sqrt{x+1} + \sqrt{x+9} - \sqrt{x+4} = 0$ .

4. Решите уравнение:  $100^{\frac{1}{\sqrt{x}}} = \sqrt[3]{100}$ .

5. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{2}}(5 + 4x - x^2) > -3$ .

6. Решите неравенство:  $|x - 6| > |x^2 - 5x + 9|$ .

#### 4 семестр

1. Вычислите  $\sin \frac{\alpha}{2}, \cos \frac{\alpha}{2}, \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

2. Если  $A, B, C$  – углы треугольника и угол  $C$  – тупой, то  $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta \leq 1$ . Докажите.

3. Вычислите  $\operatorname{tg} \left( 5 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$ .

4. Решите уравнение:  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} \frac{2x}{3} = 1$ .

5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \cos^2 \pi x - \sin^2 \pi y = \frac{1}{2}, \\ x - y = \frac{1}{3}. \end{cases}$$

#### 5 семестр

1. В трапеции  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ) средняя линия 7 см, высота  $\frac{15\sqrt{3}}{7}$  см, а угол между диагоналями против основания  $120^\circ$ . Найдите диагонали трапеции.

2. Дан ромб с острым углом в  $30^\circ$ , большая диагональ его равна  $a$ . В этот ромб вписан прямоугольник так, что одна из его диагоналей есть меньшая диагональ ромба. Определить площадь прямоугольника.

3. Пусть  $ABCD A_1B_1C_1D_1$  – куб.

- Что является пересечением плоскостей  $B_1C_1D_1$  и  $ABB_1$ ?
- Назовите несколько пар плоскостей, пересечением которых является прямая  $AB$ .
- Рассматриваются плоскости  $AB_1C_1$  и  $A_1D_1C$ . Представьте себе их пересечение. Назовите какие-нибудь их общие точки.

#### Примерная тематика рефератов

1. Развитие понятия о числе.
2. Принцип Дирихле.
3. Числа Мерсена и Ферма. Совершенные числа.
4. Числа Фибоначчи. Возвратные последовательности.
5. Неопределенные уравнения первой степени и их решение.
6. Пифагоровы тройки. Решение уравнений в целых числах.
7. Некоторые замечательные неравенства и их использование при решении задач.

8. Средние величины (арифметическое, геометрическое, гармоническое, квадратичное) и неравенства между ними.
9. Функционально-графический метод решения уравнений.
10. Последовательности и прогрессии.
11. Метод математической индукции и его применение.
12. Решение уравнений с параметрами.
13. Классические неравенства. Неравенство Коши-Буняковского. Примеры использования выпуклости функций при доказательстве неравенств.
14. Доказательство тригонометрических неравенств.
15. Обратные тригонометрические операции над тригонометрическими функциями.
16. Тригонометрические соотношения между основными элементами треугольников.
17. Применение метода координат к решению задач.
18. Применение векторного метода к решению задач.
19. Геометрические задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.
20. Теоремы Менелая, Чебы, Ван-Обеля и их применение к решению задач.
21. Заполнение плоскости многоугольниками. Паркетты.
22. Правильные, полуправильные и звездчатые многогранники.
23. Симметрия фигур в пространстве.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета и экзамена, с использованием следующих оценочных материалов:

### **Вопросы к экзамену (3 семестр, очная форма обучения)**

1. Действительные числа. Измерение длины отрезка. Изображение их на числовой оси. Определение рациональных, иррациональных, действительных чисел. Их представление в виде дробей.
2. Последовательности чисел. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Применение прогрессий для перевода десятичных дробей в обыкновенные.
3. Целые и дробные числовые выражения и их преобразование. Выражения с переменными.
4. Степени и их свойства. Арифметические корни. Свойства корней.
5. Логарифмические и показательные выражения и их преобразование.
6. Одночлены и многочлены. Действия с многочленами. Способы разложения многочленов на неприводимые сомножители. Деление многочленов с остатком.
7. Основная теорема арифметики. Теоремы о делимости многочленов. Значения и корни многочленов. Целые и дробные корни многочленов. Теорема Безу.
8. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Правило суммы и произведения. Принцип включения и исключения.

9. Упорядоченные выборки. Соединения: сочетания, размещения, перестановки с повторениями и без. Коэффициенты многочлена и бином Ньютона.
10. Построение графиков функций с помощью элементарных преобразований.
11. Функции. Определение и способы задания.
12. Свойства функций. Периодичность. Ограниченность. Монотонность. Выпуклость. Обратная функция. Композиции функций.
13. Линейная и дробно-рациональная функция и их свойства.
14. Квадратичная функция, степенная функция, их свойства.
15. Показательная функция и её свойства.
16. Логарифмическая функция и её свойства.
17. Целые уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Уравнения высших степеней. Равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
18. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Основные методы решения.
19. Уравнения, содержащие знак абсолютной величины.

**Вопросы к зачету**  
**(4 семестр, очная форма обучения)**

1. Целые неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов.
2. Иррациональные уравнения.
3. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.
4. Неравенства, содержащие знак абсолютной величины.
5. Системы и совокупности уравнений с одной и несколькими переменными. Равносильные системы. Системы-следствия.
6. Методы решения систем неравенств. Неравенства с двумя переменными.
7. Функциональные, алгебро-аналитические методы решения уравнений, неравенств, систем. Графический метод решения уравнений, неравенств, систем.
8. Решение задач на составление уравнений, неравенств и их конструкций. Текстовые задачи на исследование решений.
9. Основные тригонометрические функции, их определения (с помощью единичного круга, произвольного радиуса, векторная интерпретация, тригонометрические функции острого угла).
10. Таблица основных значений тригонометрических функций для углов от 0 до  $2\pi$ .
11. Формулы сложения аргументов. Теорема сложения для косинусов (с доказательством).
12. Формулы сложения аргументов. Правила пользования формулами приведения.
13. Формулы двойного и тройного аргумента. Формулы половинного аргумента.
14. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.
15. Тожественные преобразования тригонометрических выражений, основа их выполнения.
16. Введение вспомогательного аргумента для преобразования иррациональных выражений в рациональные относительно тригонометрические функции от вспомогательного аргумента.

17. Периодичность тригонометрических функций. Наименьший положительный период функций  $\sin$  и  $\cos$ .
18. Свойства тригонометрических функций.
19. Простейшие тригонометрические уравнения. Частные случаи.
20. Понятие элементарных трансцендентных уравнений. Системы трансцендентных уравнений.
21. Рационализирующие подстановки при решении тригонометрических уравнений.
22. Однородные тригонометрические уравнения и их решение.
23. Способы решения тригонометрических уравнений.
24. Функциональные методы решения тригонометрических и комбинированных уравнений.
25. Способы решения систем тригонометрических уравнений.
26. Простейшие тригонометрические неравенства.
27. Неравенства, приводящие к простейшим.
28. Обратные тригонометрические функции. Функций, обратные к функции  $y = \sin x$  на любом промежутке монотонности.
29. Исследование функции  $y = \arcsin x$ .
30. Основные свойства функции  $y = \arccos x$ .
31. Основные свойства функции  $y = \operatorname{arctg} x, y = \operatorname{arcctg} x$ .
32. Соотношения I рода и II рода между аркфункциями.
33. Простейшие уравнения, содержащие аркфункции. Приёмы решения. Появление посторонних корней при решении уравнений, содержащих аркфункции.

**Вопросы к зачету с оценкой  
(5 семестр, очная форма обучения)**

1. Аксиомы и определения геометрии.
2. Основные планиметрические объекты (треугольник, его свойства, метрические соотношения в треугольнике).
3. Основные планиметрические объекты (четырёхугольник, его свойства, метрические соотношения в четырёхугольнике).
4. Основные планиметрические объекты (окружность, вписанная и описанная окружность, пропорциональность отрезков и углов).
5. Основные планиметрические объекты (правильные многоугольники).
6. Теорема Чевы и Менелая, их применение. Замечательные точки треугольника.
7. Подобие фигур, вычисление площадей.
8. Геометрические построения на плоскости (простейшие задачи, этапы решения, классические задачи, не разрешимые циркулем и линейкой). Основные методы решения планиметрических задач на построение.
9. Аксиоматический метод построения абсолютной геометрии. Аксиомы и определения стереометрии. Линейные, двугранные и многогранные углы.
10. Взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей, плоскостей в пространстве.
11. Многогранники. Теорема Эйлера.

12. Многогранники (призма: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
13. Многогранники (пирамида: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
14. Тела вращения (цилиндр: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
15. Тела вращения (конус: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
16. Тела вращения (шар: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
17. Комбинации пространственных тел
18. Усеченные фигуры (элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).

**Заочная форма обучения** (*не реализуется*)

**Очно-заочная форма обучения** (*не реализуется*)

## **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Основная литература**

1. Гриншпон, И. Э. Элементарные функции и их графики : учебное пособие : [16+] / И. Э. Гриншпон, Я. С. Гриншпон ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2017. – 91 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481019> (дата обращения: 02.09.2024). – Библиогр.: с. 88-90. – Текст : электронный.
2. Мельников, Р. А. Элементарная математика : учебное пособие : [16+] / Р. А. Мельников, Г. Г. Ельчанинова ; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2017. – Часть 3. Тригонометрия. – 101 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498152> (дата обращения: 02.09.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94809-852-4. - ISBN 978-5-94809-943-9 (ч. 3). – Текст : электронный.

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Ельчанинова, Г. Г. Элементарная математика : учебное пособие : [16+] / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников ; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. – Часть 4. Геометрия. Начальные сведения. Треугольник. – 93 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498154> (дата обращения: 02.09.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94809-852-4. - ISBN 978-5-94809-853-1 (ч. 4). – Текст : электронный.
2. Чулков, П.В. Практические занятия по элементарной математике (2-й курс) : учебное пособие / П.В. Чулков. – Москва : Прометей, 2012. – 102 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: [https://www.mathedu.ru/text/chulkov\\_prakticheskie\\_zanyatiya\\_po\\_elementarnoy\\_matematike\\_2012/p1/](https://www.mathedu.ru/text/chulkov_prakticheskie_zanyatiya_po_elementarnoy_matematike_2012/p1/) (дата обращения: 02.09.2024).

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.math.ru">http://www.math.ru</a>	Портал математического образования	Свободный доступ
2.	<a href="http://exponenta.ru">http://exponenta.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a>	Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"	Свободный доступ

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
4.	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	Свободный доступ
5.	<a href="http://mathedu.ru">http://mathedu.ru</a>	Математическое образование: общедоступная электронная библиотека	Свободный доступ

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.