

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 09.10.2023 14:17:33  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП

 А.А. Голубев

«» 09 октября 2019г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Элементарная математика (алгебра)**

Направление подготовки


01.03.01. МАТЕМАТИКА

Профиль подготовки

Преподавание математики и информатики

Для студентов 1 курса

Форма обучения очная

Составитель: 

к.ф.-м.н., доцент А.А. Голубев

Тверь, 2019

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

*Целью* учебной дисциплины является формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций:

- формирование представлений о значении курса элементарной математики в системе математических дисциплин;
- формирование представлений о значении курса элементарной математики в системе математических знаний;
- формирование представлений о логике развития и наполнения школьного курса алгебры с учетом реализации основных дидактических принципов.

#### ***Задачи:***

- обобщение и систематизация знаний по ключевым темам школьного курса алгебры;
- закрепление умений и навыков решения основных типов задач школьного курса алгебры;
- формирование умения осуществлять поиск решения нестандартных задач и задач повышенного уровня сложности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока 1 – к дисциплинам, углубляющим универсальные компетенции и формирующим профессиональные компетенции, изучается на первом курсе, параллельно с дисциплинами «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Аналитическая геометрия». Курс базируется на знаниях школьного курса математики, предшествует дальнейшему изучению курсов «Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Методика преподавания математики», дисциплин по выбору обучающихся.

Дисциплина изучается на 1 курсе (1 семестр).

**3. Объем дисциплины:** 4 зачетные единицы, 144 академических часа, **в том числе:**

**контактная аудиторная работа:** практические занятия 51 час;

**самостоятельная работа:** 93 часа.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
---	---

ПК-1 Способен преподавать математику и (или) информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения	ПК-1.1 Применяет современные методики преподавания профессиональных дисциплин ПК-1.2 Планирует учебные занятия по образовательным программам с учетом уровня подготовки и психолого-возрастных особенностей аудитории
--	--

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения**  
зачёт (1 семестр).

**6. Язык преподавания:** русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа	Самостоятельная работа, в том числе контроль (час.)
		Практические занятия	
<b>Тема 1.</b> Арифметические вычисления. Тождественные преобразования. Квадратный трёхчлен.	12	4	8
<b>Тема 2.</b> Действительные числа. Арифметические вычисления.	12	4	8
<b>Тема 3.</b> Тождественные преобразования алгебраических выражений.	12	4	8
<b>Тема 4.</b> Квадратное уравнение. Формулы Виета.	12	4	8
<b>Тема 5.</b> Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	12	4	8
<b>Тема 6.</b> Рациональные уравнения и неравенства	12	4	8
<b>Тема 7.</b> Иррациональные уравнения и неравенства.	14	6	8
<b>Тема 8.</b> Системы уравнений и неравенств.	12	4	8
Задачи на составление уравнений	14	5	9
<b>Тема 9.</b> Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	14	6	8
<b>Тема 10.</b> Тригонометрические функции.	18	6	12
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>51</b>	<b>93</b>

**III. Образовательные технологии**

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании аудиторных занятий и различных форм самостоятельной работы студентов.

Также на занятиях практикуется самостоятельная работа студентов, выполнение заданий в малых группах, письменные работы, моделирование дискуссионных ситуаций, работа с раздаточным материалом, привлекаются

ресурсы сети INTERNET. Курс предусматривает выполнение контрольных и самостоятельных работ, письменных домашних заданий. В качестве форм контроля используются различные варианты взаимопроверки и взаимоконтроля.

Интерактивное взаимодействие студентов с одной стороны и преподавателя с другой, а также студентов между собой и с преподавателем во время практических занятий.

#### ***Образовательные технологии***

1. Дискуссионные технологии
2. Информационные (цифровые)
3. Технологии развития критического мышления

#### ***Современные методы обучения***

1. Активное слушание
2. Лекция (традиционная)

### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

#### ***1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации***

#### **Примерные задания практической части курса**

#### **Контрольная работа №1**

1. Вычислите:

а)  $13 \cdot 2^4 - 5 \cdot (-7)^3 - (-3)^3$ ;

б)  $13 \cdot 2^3 - 9 \cdot 2^3 + 15 \cdot 2^3 + 6 \cdot (-2)^3 - 5 \cdot (-2)^3 - (-2)^3$ .

2. Найдите НОК и НОД следующих чисел:

а) 693000 и 1194375;      б) 49896 и 26460.

3. Вычислите:

а) 
$$\frac{\left(13,75 + 9\frac{1}{6}\right) \cdot 1,2}{\left(10,3 - 8\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{5}{9}} + \frac{\left(6,8 - 3\frac{3}{5}\right) \cdot 5\frac{5}{6}}{\left(3\frac{2}{3} - 3\frac{1}{6}\right) \cdot 56} - 27\frac{1}{6}$$
;

б)  $\sqrt{7 - 2\sqrt{3}} \cdot \sqrt{148} \cdot \sqrt{7 + 2\sqrt{3}}$ ;

в) 
$$\sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{3}}{-3}\right)^{-6}} \cdot (3 - \sqrt{10})^3 + \sqrt{\left(\frac{\sqrt{10}}{10}\right)^{-2}} \cdot (3 - \sqrt{10})^2$$
.

4. Разложите на множители следующие многочлены:

а)  $a^2 - 4a - 12$ ; б)  $-6a - a^2 - 9$ ; в)  $a^3 - 8 + 6a^2 - 12a$ .

5. Выделите полный квадрат трехчленов:

а)  $a^2 - 6a + 8$ ; б)  $3x^2 + x - 1$ .

6. Сократите дроби:

а)  $\frac{4x^2 - 7x - 2}{x^2 - 5x + 6}$ ; б)  $\frac{x^3 + 2x^2 + 3x + 6}{x^3 - x^2 + 3x - 3}$ .

7. Постройте графики квадратичных функций:

а)  $y = x^2 - 2x + 3$ ; б)  $y = -x^2 + 5x - 3$ .

8. Не находя корней уравнения  $3x^2 + x - 1 = 0$ , найдите величину суммы их квадратов.

9. Не решая уравнение  $x^2 - x - 2 = 0$ , найдите значения выражений  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$  и  $x_1^3 + x_2^3$ , где  $x_1, x_2$  – корни квадратного уравнения.

10. Выясните, при каких значениях параметра  $m$  уравнение  $(m - 2)x^2 - 4x + m - 5 = 0$  имеет два различных действительных корня.

11. При каких значениях параметра  $a$  оба корня уравнения  $ax^2 + 2(a - 2)x + 3a + 4 = 0$  отрицательные?

12. Решите уравнение  $(x^2 + 4x - 15)^2 + 12(x^2 + 4x - 15) - 108 = 0$ .

13. Упростите выражения:

а)  $\left( \frac{x - x^{-2}}{x^{1/2} - x^{-1/2}} - \frac{1 - x^{-2}}{x^{1/2} + x^{-1/2}} - \frac{2}{x^{3/2}} \right)^2$ ;

б)  $\frac{x + 1}{x^3 + x^2 + x} : \frac{1}{x^4 - x} - x^2$ ;

в)  $\left( \frac{8a^3 + b^3}{4a^2 - b^2} + \frac{1}{b^{-1}} \right) : \frac{a^2}{2a - b}$ .

## Контрольная работа №2

1. Решите уравнения:

а)  $\frac{3x+1}{5} - \frac{2x-1}{3} = \frac{7x+3}{15}$ ;

в)  $4x^2 + 95x - 899 = 0$ ;

б)  $4x^2 + 40x - 629 = 0$ ;

г)  $(x^2 - 5x)^2 + 10(x^2 - 5x) + 24 = 0$ .

2. Решите уравнения относительно  $x$ :

а)  $\frac{2(a+1)x}{a} = 3(x+1) + \frac{7}{a}$ ;

б)  $4(k-1)^2 x + 4k(k-1) + \frac{3k+4}{x} = 0$ .

3. Решите неравенства:

а)  $2x^2 - 3x + 1 > 0$ ;

в)  $x^2 - x - 6 \leq 0$ ;

б)  $\frac{1}{2-x} + \frac{5}{2+x} < 1$ ;

г)  $x + \frac{4x^2 + 5x}{x^2 - x - 6} > \frac{9}{5x-15} + \frac{5x+1}{5x+10}$ .

4. Решите уравнения:

а)  $2\sqrt{x+5} = x+2$ ;

в)  $\sqrt{x^2 + 5x + 1} + 1 = 2x$ ;

б)  $\sqrt{2x+1} = 2\sqrt{x} - \sqrt{x-3}$ ;

г)  $\sqrt[3]{x-2} + \sqrt[3]{x-3} = \sqrt[3]{2x-5}$ .

5. Решите неравенства:

а)  $\sqrt{x-1} < 2$ ;

в)  $\sqrt{9-x^2} > 3x$ ;

б)  $\sqrt{5x-x^2} > x-2$ ;

г)  $\frac{6x}{x-2} - \sqrt{\frac{12x}{x-2}} - 24\sqrt{\frac{12x}{x-2}} > 0$ .

## Контрольная работа №3

1. Найдите значения выражений:

а)  $49^{1-\log_7 2} + 5^{-\log_5 4}$ ;

б)  $\log_{\sqrt[3]{ab}} \left( \frac{b}{\sqrt[3]{a}} \right)$ , если  $\log_a b = 2$ .

2. Решите уравнения:

а)  $7 \cdot 5^x - 5^{x+1} = 2 \cdot 5^{-3}$ ;

в)  $2^{2x} + 14 \cdot 2^{x+1} - 29 = 0$ ;

б)  $4^x - 3^{x-0,5} = 3^{x+0,5} - 2^{2x-1}$ ;

г)  $3^{2x+4} + 45 \cdot 6^x - 9 \cdot 2^{2x+2} = 0$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\log_{3-x} 5 - \frac{1}{2} = 0$ ;

в)  $\log_2 \log_3 \log_4 (x-1) = 0$ ;

б)  $\lg(2x) = \frac{1}{4} \lg(x-15)^4$ ;

г)  $6^{\log_6^2 x} + x^{\log_6 x} = 12$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - x - 2) > -2$ ;

в)  $(0,2)^{\frac{6x-1}{3-x}} < \left(\frac{1}{5}\right)^2$ ;

б)  $\log_{x+2}(2x^2 + x) \leq 2$ ;

г)  $(2-x)^{\frac{3}{2x+1}} > 1$ .

5. Решите уравнение (неравенство) при всех действительных значениях параметра  $a$ :

а)  $(\log_2 x - 1)(\log_2 x + a) > 0$ ;      б)  $144^{|x|} - 2 \cdot 12^{|x|} + a = 0$ .

### Контрольная работа №4

1. Вычислите:

1.  $\left| \frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x} \right|$ , если  $\sin x \cos x = 0,4$  и  $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ ;

2.  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{12} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{12}$ ;

3.  $\frac{\cos 70^\circ \cos 10^\circ + \cos 80^\circ \cos 20^\circ}{\cos 68^\circ \cos 8^\circ + \cos 82^\circ \cos 22^\circ}$ ;

4.  $\sin 10^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ$ .

2. Выполните задания:

1. Найдите наименьший положительный корень уравнения  $\cos 8x = 1 - \cos 4x$ .

2. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения  $\sin^2 x - \frac{1}{2} \sin 2x - 2 \cos^2 x = 0$ .

3. Решите уравнение  $(\sin x + \cos x)^4 + (\sin x - \cos x)^4 = 4 - 2 \sin^2 2x$  и укажите количество корней, находящихся на промежутке  $[0^\circ; 180^\circ]$ .



4. Решите уравнение  $\frac{\cos(270^\circ + 2x)\sin(180^\circ + x)}{\cos(180^\circ + x)} = \frac{1}{2}$  и найдите корни, расположенные на промежутке  $(0^\circ; 90^\circ)$ .

3. Решите системы уравнений:

$$1. \begin{cases} 3^x + 2\sin y = 0, \\ 4\cos^2 y - 4\cos y - 3 = 0; \end{cases} \quad 2. \begin{cases} y^2 = 4\cos x + 1, \\ y + 1 = 2\cos x. \end{cases}$$

4. Решите неравенства:

1.  $\operatorname{tg}^2 x + (2 - \sqrt{3})\operatorname{tg} x - 2\sqrt{3} < 0;$

2.  $\sin^4 \frac{x}{3} + \cos^4 \frac{x}{3} > \frac{1}{2};$

3.  $8\sin^6 x - \cos^6 x > 0;$

4.  $\sin 4x + \cos 4x \cdot \operatorname{ctg} 2x > 1.$

### Контрольная работа №5

1. В 5 треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  боковая сторона  $AB$  равна 8, а  $\cos A = \sqrt{7}/4$ . Найдите высоту, проведенную к основанию.
2. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 5$ ,  $BC = \sqrt{21}$ . Найдите косинус внешнего угла при вершине  $A$ .
3. В треугольнике  $\triangle ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{3\sqrt{55}}{55}$ ,  $BC = 9$ . Найдите  $AB$ .
4. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $BC = 15$ ,  $BH = 3\sqrt{21}$ . Найдите  $\cos A$ .
5. В тупоугольном треугольнике  $ABC$   $AB = BC$ ,  $AC = 25$ ,  $CH$  – высота,  $AH = 15$ . Найдите синус угла  $ACB$ .
6. В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 32$ ,  $\cos A = \frac{4}{5}$ . Найдите высоту  $CH$ .
7. В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 5$ ,  $\sin A = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ . Найдите  $AC$ .
8. В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 5$ ,  $AB = 2\sqrt{21}$ . Найдите синус внешнего угла при вершине  $A$ .

9. В параллелограмме  $ABCD$  высота, опущенная на сторону  $AB$ , равна 3,  $AD=4$ . Найдите синус угла  $B$ .
10. Боковая поверхность правильной треугольной пирамиды в пять раз больше площади её основания. Найдите плоский угол при вершине пирамиды.
11. В прямоугольном параллелепипеде диагональ основания равна  $d$  и составляет со стороной основания угол, равный  $\alpha$ . Через эту сторону и противоположную ей сторону верхнего основания проведена плоскость, образующая с плоскостью основания угол, равный  $\beta$ . Найдите боковую поверхность параллелепипеда.
12. Около шара описан усечённый конус, у которого площадь одного основания в четыре раза больше площади другого основания. Найдите угол между образующей конуса и плоскостью его основания.

## 2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания	Критерии оценивания и шкала оценивания
<p>ПК-1 Способен преподавать математику и (или) информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения</p> <p>ПК-1.1 Применяет современные методики преподавания профессиональных дисциплин</p> <p>ПК-1.2 Планирует учебные занятия по образовательным программам с учетом уровня подготовки и психолого-возрастных особенностей аудитории</p>	<p>1. Решить 10 трудных задач на составление уравнений (систем уравнений, неравенств), используя сборник для подготовки и проведения письменного экзамена по алгебре.</p> <p>2. Разработать систему контроля по отдельной теме.</p> <p>3. Подготовить сообщение по теме «Математические упражнения и задачи как основные компоненты методической системы обучения математике».</p> <p>4. Разработать план урока. «Решение комбинаторных задач в основной школе».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полно и правильно даны ответы на все поставленные вопросы, приведены необходимые примеры; студент показывает понимание излагаемого материала – 85 – 100 баллов</li> <li>• Полно и правильно даны ответы на все поставленные вопросы, приведены примеры, однако имеются неточности; в целом студент показывает понимание изученного материала – 70 – 84 балла</li> <li>• Ответ дан в основном правильно, но недостаточно аргументированы выводы, приведены не все необходимые примеры – 40 - 69 баллов</li> <li>• Даны неверные ответы на поставленные вопросы – 0 - 39 баллов</li> </ul>

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Антонов, В. И. Элементарная математика для первокурсника : учебное пособие / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-1413-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211151>
2. Добрынина, И. В. Элементарная математика : учебно-методическое пособие / И. В. Добрынина, Н. М. Исаева, Н. В. Сорокина. — Тула : ТГПУ, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-6041454-8-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113615>

#### б) Дополнительная литература

1. Гусак, А. А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. — Минск : ТетраСистемс, 2012. — 205 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939>
2. Лурье, И. Г. Высшая математика. Практикум : учебное пособие / И. Г. Лурье, Т. П. Фунтикова. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. - ISBN 978-5-9558-0281-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988445>

### 2) Программное обеспечение

Google Chrome	бесплатное ПО
Яндекс Браузер	бесплатное ПО
Kaspersky Endpoint Security 10	акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатное ПО
ОС Linux Ubuntu	бесплатное ПО

### 3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Вид информационного ресурса, наименование информационного ресурса	Адрес (URL)
-------	---	-------------

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2	ЭБС «ЮРАИТ»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	<a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
4	ЭБС IPR SMART	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	ЭБС «ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
6	ЭБС ТвГУ	<a href="http://megapro.tversu.ru/megapro/Web">http://megapro.tversu.ru/megapro/Web</a>
7	Репозитарий ТвГУ	<a href="http://eprints.tversu.ru">http://eprints.tversu.ru</a>
8	Ресурсы издательства Springer Nature	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
9	СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ)	

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Контрольные вопросы к зачёту**

1. Арифметические вычисления. Тождественные преобразования. Квадратный трёхчлен.
2. Действительные числа. Арифметические вычисления.
3. Тождественные преобразования алгебраических выражений.
4. Квадратное уравнение. Формулы Виета.
5. Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.
6. Рациональные уравнения и неравенства. Линейные уравнения и неравенства.
7. Квадратные уравнения.
8. Квадратные неравенства.
9. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
10. Рациональные неравенства.
11. Рациональные системы уравнений.
12. Иррациональные системы уравнений.
13. Системы неравенств.
14. Свойства и график показательной функции.
15. Показательные уравнения.
16. Понятие логарифма.
17. Свойства и график логарифмической функции.
18. Логарифмические уравнения.
19. Показательные и логарифмические неравенства.
20. Показательные неравенства.
21. Логарифмические неравенства.

22. Радианная мера угла. Тригонометрические функции.
23. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.
24. Тригонометрические уравнения.
25. Решение геометрических задач с применением тригонометрии.
26. Решение тригонометрических неравенств.

### Примерные варианты самостоятельных работ

1 модуль

#### Вариант 1

- 1) Решить уравнение:  $\sin 2x = (\cos x - 2 \sin x)^2$ .
- 2) Решить уравнение:  $17 \cdot 4^x = 16^x + 16$ .
- 3) Решить уравнение:  $|2x - 3| + |x + 2| - |x - 4| = 3$ .
- 4) Решить неравенство:  $\log_{\frac{1}{2}}(4^x - 3 \cdot 2^x - 4) \geq -x$ .
- 5) Стороны треугольника равны 13см, 14см и 15см. Две меньшие из них служат касательными к окружности, центр которой лежит на третьей стороне. Найти радиус этой окружности.

#### Вариант 2

- 1) Решить неравенство:  $|2x - 3| + |x + 2| - |x - 4| < 3$ .
- 2) Решить неравенство:  $\sqrt{x^2 + 4x - 5} \geq x + 2$ .
- 3) Вычислить:  $\frac{1}{3} \arccos \frac{1}{2} - \frac{\pi}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{3} + \frac{\pi}{4}$ .
- 4) Решить уравнение:  $\log_2(4^x - 3 \cdot 2^x - 4) = x$
- 5) От пристани в город отправилась моторная лодка со скоростью 12 км/час, а через полчаса после нее в том же направлении вышел пароход со скоростью 20 км/час. Каково расстояние от пристани до города, если пароход пришел в город на 1,5 часа раньше лодки?

#### Вариант 3

- 1) Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 7, \\ x + y = 1. \end{cases}$$
- 2) Решить уравнение:  $\sqrt{2} \sin x + 2 \cos x = \sqrt{3}$ .
- 3) Решить неравенство:  $2x - \sqrt{x^2 - 3x + 2} < 5$ .
- 4) Из-за нестабильности финансового рынка курс рубля по отношению к доллару в течение первого месяца снизился на 15%, в течение второго месяца повысился на 20% от уровня первого месяца, в течение третьего месяца снизился на 35% от уровня второго месяца, а в течение четвертого месяца повысился на 30% от уровня третьего месяца. На сколько процентов понизился или повысился курс рубля после четырех месяцев относительно начального курса?

5) Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{4}\right)^{\log_3(x^2-7x+10)} \geq \frac{1}{4}$ .

#### Вариант 4

- 1) Найти наименьшее целое число, удовлетворяющее неравенству  $\frac{2}{x+1} > 3-x$ .
- 2) Три числа, сумма которых равна 15, образуют возрастающую арифметическую прогрессию. Если к первым двум числам прибавить по 1, а к третьему числу прибавить 4, то получатся три числа, образующие геометрическую прогрессию. Найдите эти числа.
- 3) Решить неравенство:  $5\sin x - \cos 2x - 2 < 0$ .
- 4) Решить уравнение:  $6\cos^2 x + 13\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = 12$ .
- 5) В прямоугольном треугольнике  $ABC$  угол  $A$  прямой,  $\angle B = 30^\circ$ , а радиус описанной около треугольника  $ABC$  окружности равен 1 см. Найдите длину радиуса вписанной в треугольник  $ABC$  окружности.

#### 2 модуль

#### Вариант 1

- 1) Для каких действительных чисел  $a$  уравнение  $x^2 + 4x - 2|x-a| + 2 - a = 0$  имеет только одно действительное решение?
- 2) Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см. Каждая боковая грань наклонена к плоскости основания под углом в  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

#### Вариант 2

- 1) Для каких действительных чисел  $a$  уравнение  $\sin^2 3x - \left(a + \frac{1}{2}\right)\sin 3x + \frac{a}{2} = 0$  имеет на отрезке  $\left[\frac{2\pi}{3}, \pi\right]$  ровно 3 корня?
- 2) Высота прямой призмы равна 1, ее основанием служит ромб со стороной 2 и острым углом  $30^\circ$ . Через сторону основания проведена секущая плоскость под углом  $\varphi$  к основанию призмы. Найдите площадь сечения.

### Вариант 3

- 1) Для каких действительных чисел  $a$  действительные корни уравнения  $x^2 - 2x - a^2 + 1 = 0$  лежат между действительными корнями уравнения  $x^2 - 2(a+1)x + a(a-1) = 0$ ?
- 2) В каком отношении делит объем куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскость, проходящая через вершину  $C$  и середины ребер  $AA_1$  и  $B_1 C_1$ ?

### Вариант 4

- 1) Для каждого действительного числа  $a$  решить уравнение 
$$\frac{a^2}{1 - \operatorname{tg}^2 x} = \frac{\sin^2 x + a^2 - 2}{\cos 2x}.$$
- 2) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  с ребрами  $AB = BC = 4$  см и  $AA_1 = 7$  см через вершины  $A$ ,  $C_1$  и точку  $M$ , лежащую на ребре  $A_1 B_1$ , проведена плоскость. Какую наименьшую площадь может иметь сечение параллелепипеда этой плоскостью?

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организуя свою учебную работу, студенты должны:

*Во-первых*, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д.

*Во-вторых*, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

**1. Работа с учебными пособиями.** Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь

устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

**2. Самостоятельное изучение тем.** Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту.

**3. Подготовка к практическим занятиям.** При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

**4. Составление глоссария.** В глоссарий должны быть включены основные понятия, которые студенты изучают в ходе самостоятельной работы. Для полноты исследования рекомендуется вписывать в глоссарий и те термины, которые студентам будут раскрыты в ходе лекционных занятий.

**5. Составление конспектов.** В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания использованы схемы и таблицы.

**6. Подготовка к зачету.** При подготовке к зачету студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе занятий.

Качество усвоения студентом каждой дисциплины оценивается по 100-балльной шкале.

Интегральная рейтинговая оценка (балл) по каждому (периоду обучения) складывается из оценки текущей работы студентов на семинарских и практических занятиях, выполнения индивидуальных творческих заданий и др. и оценки за выполнение студентом учебного задания при рейтинговом контроле успеваемости. При этом доля баллов, выделенных на рейтинговый контроль не должна превышать 50% общей суммы баллов данного модуля (периода обучения).

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов – 1-й модуль и 50 баллов – 2-й модуль).

Студенту, набравший 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студенту, набравшему до 39 баллов включительно, сдает зачет,



Согласно подходам балльно-рейтинговой системы в рамках оценки знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности дисциплины установлены следующие аспекты:

- Содержание учебной дисциплины в рамках одного семестра делится на два модуля (периода обучения). По окончании модуля (периода обучения) осуществляется рейтинговый контроль успеваемости знаний студентов.

- Сроки проведения рейтингового контроля:

*осенний семестр* – I рейтинговый контроль успеваемости проводится согласно графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса;

*весенний семестр* – I рейтинговый контроль успеваемости проводится согласно графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса.

## VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория: № 207 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Комплект учебной мебели, интерактивная система со встроенным проектором.	Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022 Lazarus – бесплатно OpenOffice – бесплатно Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО – бесплатно ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО – бесплатно

## VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и № протокола заседания кафедры / методического совета факультета,

			<b>утвердившего изменения</b>
1.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	1) Рекомендуемая литература – актуализация списка	Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 20.09.2022 г.)
2.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	1) Рекомендуемая литература – актуализация списка	Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 19.09.2023 г.)