

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.07.01 Алгебра и теория чисел**

**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	1-2		
Семестр/триместр	1234		

Лекции	100		
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	118		
в т. ч. практическая подготовка			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет (2 сем) Зачет с оценкой (3, 4 сем) Экзамен (1 сем) - 0,3		
Контроль	9		
Иные формы работы	–		
Самостоятельная работа	168,7		

**Всего часов: 396**

**Трудоемкость: 11 зачетных единиц**

Разработчик рабочей программы:

*кандидат педагогических наук, доцент Г.А. Симоновская*

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** овладение знаниями, умениями, компетенциями, выраженными в способности оперировать основными алгебраическими понятиями, применять алгебраические методы, идеи, закономерности к решению разноплановых математических задач, готовности преподавать алгебру в общеобразовательной школе и квалифицированно вести элективные курсы по алгебре в профильных классах.

## **Задачи изучения дисциплины:**

- формирование представлений о понятиях и методах алгебры, её месте и роли в системе математических наук, в естественнонаучных приложениях;
- формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- подготовка к использованию систематизированных теоретических и практических знаний при решении профессиональных задач.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

## **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:**

Код и название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-8</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1 Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области.	Знает математические термины и понятия системного и деятельностного подходов, ориентируется в основных математических закономерностях, методах применительно к профессиональной деятельности. Умеет выполнять поиск решения математической задачи: выделять этапы решения, осуществлять действия по решению; находить рациональные способы решения математических задач.
	ОПК-8.2 Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	Владеет навыками организации различных видов и форм занятий с учетом специфики предметной области (математики); навыками оценивания результатов решения математической задачи; навыками аргументированного, логичного формулирования суждений.

## 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>1 семестр</b>						
	<b>Раздел 1. Множества и отношения. Алгебраические системы.</b>	<b>52</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>24</b>
1.	Тема 1. Множества и операции над ними. Бинарные отношения	20	4	6		10
2.	Тема 2. Алгебраические операции. Основные алгебраические структуры	10	4	2		4
3.	Тема 3. Комплексные числа	22	6	6		10
	<b>Раздел 2. Матрицы и определители.</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>32</b>
4.	Тема 4. Операции над матрицами. Обратимые матрицы.	24	4	4		16
5.	Тема 5. Ранг матрицы. Определители	28	6	6		16
	<b>Раздел 3. Системы линейных уравнений.</b>	<b>66,7</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>42,7</b>
6	Тема 6. СЛАУ: основные понятия. Формулы Крамера. Метод обратной матрицы.	29	6	6		17
7	Тема 7. Однородные СЛАУ	21	2	2		17
8	Тема 8. Общее решение неоднородных СЛАУ	16,7	4	4		8,7
	Контроль	<b>9</b>				
	<i>Форма отчетности</i>	<b>0,3</b>	<i>Экзамен</i>			
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>98,7</b>
	в т.ч. практическая подготовка					
<b>2 семестр</b>						
	<b>Раздел 4. Линейные операторы.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>4</b>
9	Тема 9. Линейные отображения. Невырожденные операторы.	8	2	4		2
10	Тема 10. Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы в вещественном пространстве.	8	2	4		2
	<b>Раздел 5. Алгебра многочленов.</b>	<b>56</b>	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>14</b>
11	Тема 11. Делимость многочленов. Корни многочленов.	8	2	4		2
12	Тема 12. Разложение многочленов на неприводимые множители. НОД и НОК	12	4	6		2
13	Симметрические многочлены. Результант и его приложения.	10	2	4		4
14	Тема 13. Решение алгебраических уравнений	16	4	10		2
15	Целые и рациональные корни многочлена с рациональными коэффициентами.	10	2	4		4
	Контроль					
	<i>Форма отчетности</i>		<i>Зачет</i>			
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>18</b>

	в т.ч. практическая подготовка					
<b>3 семестр</b>						
	<b>Раздел 6. Многочлены над полем комплексных чисел и над полем действительных чисел.</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>
16.	Тема 14. Многочлены над полем комплексных чисел и над полем действительных чисел.	28	8	8		12
17.	Тема 15. Формулы Виета.	24	6	6		12
18.	Тема 16. Решение алгебраических уравнений. Формулы Кардано. Метод Феррари	20	4	4		12
	Контроль					
	<i>Форма отчетности</i>		<i>Зачет с оценкой</i>			
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>
	в т.ч. практическая подготовка					
<b>4 семестр</b>						
	<b>Раздел 7. Теория сравнений.</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>8</b>
19.	Тема 17. Сравнения в кольце целых чисел и их свойства.	16	6	6		4
20.	Тема 18. Классы вычетов по данному модулю.	10	4	4		2
21.	Тема 19. Сравнения первой степени с одним неизвестным. Арифметические приложения теории сравнений.	18	8	8		2
	<b>Раздел 8. Диофантовы уравнения. Алгебраические и трансцендентные числа.</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>8</b>
22.	Тема 20. Теорема Ферма. Решение диофантовых уравнений первой степени.	16	6	6		4
23.	Тема 21. Алгебраические и трансцендентные числа.	12	4	4		4
	Контроль					
	<i>Форма отчетности</i>		<i>Зачет с оценкой</i>			
	<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>16</b>
	в т.ч. практическая подготовка					
	<b>ИТОГО:</b>	<b>396</b>	<b>100</b>	<b>118</b>		<b>168,7</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, теста, реферата и др.

**Типовые варианты контрольных работ**

#### Контрольная работа 1

1. Определите множество  $A \cap B$ , если  $A = \{x \in \mathbb{R} \wedge x^2 - 8x + 15 > 0\}$ ,  $B = \{x \in \mathbb{R} \wedge \frac{3x-6}{x-5} \geq 0\}$ .

2. Ассоциативна ли операция  $*$  на  $\mathbb{R}$ , определенная правилом  $x * y = x^2 + y^2$ ?
3. Разрешимо ли в кольце  $\langle Z[\sqrt{5}], +, \cdot \rangle$ , где  $Z[\sqrt{5}] = \{a + b\sqrt{5}, a, b \in Z\}$  уравнение  $(-8 + 3\sqrt{5})x = 1 + 2\sqrt{5}$ ?
4. Решить двучленное уравнение  $x^4 + 81 = 0$ .
5. Изобразить на комплексной плоскости множество  $1 < |z - 2 + i| < 4$  при условии  $\pi/6 < \arg z < 3\pi/4$ ,  $i^2 = -1$ ,  $z \in \mathbb{C}$ .
6. Вычислить  $(1 - i)^{23}$ , где  $i^2 = -1$ .

### Контрольная работа 2

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & -2 & 7 & 5 \\ 3 & -1 & -5 & -3 \\ 5 & -6 & 4 & 2 \end{vmatrix}$$

2. Определить ранг матрицы

- 1) методом окаймляющих миноров,
- 2) приведением к ступенчатому виду

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & -1 & 3 \\ 5 & 4 & -4 & -4 & 15 \\ 3 & 2 & -2 & -2 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Найдите матрицу, обратную матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

4. Используя формулы Крамера, найти сумму решений системы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4 \end{cases}$$

5. Решите матричное уравнение  $A * X = B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 9 \\ 4 \\ 18 \end{pmatrix}$ .

6. Найдите собственный вектор матрицы  $A$ , соответствующий собственному

значению  $\lambda = 2$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

7. Найти общее решение однородной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 - x_4 + 4x_5 = 0 \\ 5x_1 + x_2 + 4x_3 - 2x_4 + 7x_5 = 0 \\ x_1 - 5x_2 + x_5 = 0 \\ 4x_1 - 7x_2 + 2x_3 - x_4 + 5x_5 = 0 \end{cases}$$

### Контрольная работа 3

1. Найти НОД многочленов  $f(x) = 2x^4 - x^3 + 3x^2 - 2x + 1$  и  $g(x) = 3x^3 + 2x^2 - 2x +$

3 и выразить его линейно.

2. Разложить многочлен  $f(x)=3x^5 + 3x^4 - 12x^3 + 9x^2 - 8x + 2$  по степеням двучлена  $(x + 4)$ .

3. Выделить кратные множители многочлена  $f(x)=x^4 + 2x^3 - 2x - 1$ .

4. Представить многочлен

$$f(x_1 ; x_2 ; x_3) = (3x_1 + x_2 + x_3)(3x_2 + x_3 + x_1)(3x_3 + x_2 + x_1)$$

в виде элементарных симметрических многочленов.

5. Вычислить результат многочленов  $f(x)=x_3 + 2x + 1$  и  $g(x)=2x_2 - 3$ .

#### Контрольная работа 4

1. Разложить многочлен  $f(x)=x^6 + 27$  на неприводимые множители над полями  $R$  и  $C$ .

2. Решить уравнение  $2x^3 + 6x^2 - 6x - 28 = 0$ .

3. Решить уравнение  $x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 6x + 9 = 0$ .

4. Найти рациональные корни многочлена  $f(x)=3x^4 + 5x^3 + x^2 + 5x - 2$ .

5. Освободиться от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби

$$\frac{1}{\sqrt[3]{25} - 3\sqrt[3]{5} - 4}$$

#### Контрольная работа 5

1. Найти частное и остаток от деления  $-386$  на  $11$ .

2. Вычислить НОД чисел  $135, 8211$  и выразить его линейно через данные числа.

3. Вычислить НОК чисел  $420, 126, 525$ .

4. Записать число  $3745$  в троичной позиционной системе.

5. Найти число и сумму натуральных делителей числа  $874$ .

6. Вычислить функцию Эйлера для  $n=37, n=146$ .

7. Разложить в цепную дробь  $-\frac{37}{11}$  и найти все подходящие дроби.

#### Примерная тематика рефератов

1. Элементы теории групп.

2. Циклические группы.

3. История возникновения комплексных чисел.

4. Алгебра кватернионов.

5. Гиперкомплексные числа.

6. Евклидово и унитарное пространства.

7. Элементарные матрицы и преобразования.

8. Собственные значения и собственные векторы матриц.

9. Линейные операторы.

10. Ортогональные системы векторов.

11. Линейные многообразия.

12. Нормальные матрицы.

13. Билинейные формы.
14. Квадратичные формы.
15. Распределение корней многочлена.
16. Многочлены и дроби.
17. Основные направления исследований и основные методы теории чисел.
18. Целая и дробная части числа.
19. Мультипликативные функции.
20. Признак иррациональности числа.
21. Теорема Лагранжа о разложении квадратичных иррациональностей в цепные дроби.
22. Системы сравнений, их решение.
23. Сведение сравнения по составному модулю к системе сравнений по простому модулю.
24. Критерий Эйлера для квадратичных вычетов и невычетов.
25. Решение показательных сравнений.
26. Число классов первообразных корней.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету, зачету с оценкой, экзамену.

***Вопросы к экзамену  
(1 семестр, очная форма обучения)***

1. Множества и операции над ними.
2. Свойства операций над множествами. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Прямое произведение множеств.
4. Бинарные отношения.
5. Представление бинарных отношений графами.
6. Композиция бинарных отношений. Инверсия.
7. Некоторые виды бинарных отношений.
8. Отношение эквивалентности. Примеры.
9. Фактор-множество.
10. Отношение порядка.
11. Понятие функции (отображения).
12. Бинарные и  $n$ -местные операции.
13. Свойства бинарных операций.
14. Нейтральные и симметричные элементы.
15. Аддитивная и мультипликативная формы записи бинарных операций.
16. Понятие алгебры. Подалгебры.
17. Группы. Примеры групп.
18. Понятие кольца. Подкольцо.
19. Понятие поля. Поле рациональных чисел.
20. Поле комплексных чисел.
21. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.

22. Модуль и аргумент комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел.
23. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.
24. Корни  $n$ -й степени из единицы и из произвольного комплексного числа.
25. Понятие матрицы. Виды матриц.
26. Линейные операции над матрицами, их свойства. Транспонирование матриц.
27. Умножение матриц. Перестановочные матрицы.
28. Элементарные преобразования матриц. Ступенчатые матрицы.
29. Приведение матрицы к ступенчатому виду.
30. Ранг матрицы. Определение ранга приведением матрицы к ступенчатому виду.
31. Ранг матрицы. Метод окаймляющих миноров.
32. Определитель квадратной матрицы.
33. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
34. Основные свойства определителей.
35. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
36. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
37. Обратимые матрицы. Вычисление обратной матрицы.
38. Запись и решение системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными в матричной форме.
38. Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера.
39. Линейные уравнения.
40. Система линейных уравнений, формы записи. Равносильные системы.
41. Разрешенные СЛУ. Элементарные преобразования систем.
42. Решение СЛУ методом Гаусса. Понятие общего решения СЛУ.
43. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
44. Линейное многообразие решений неоднородной системы линейных уравнений.

### ***Вопросы к зачету***

#### ***(2 семестр, очная форма обучения)***

1. Оператор. Основные понятия и определения.
2. Линейный оператор.
3. Матрица линейного оператора.
4. Связь между координатами вектора и его образа.
5. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
6. Ядро и область значений линейного оператора.
7. Характеристический многочлен, характеристическое уравнение линейного оператора.
8. Собственные векторы линейного оператора.
9. Алгоритм нахождения собственных векторов линейного оператора.
10. Действия над линейными операторами.
11. Оператор, обратный данному линейному оператору.
12. Ортогональные операторы.
13. Квадратичные формы. Основные понятия и определения.

14. Матричный вид квадратичной формы.
15. Преобразование квадратичной формы линейным однородным оператором.
16. Канонический вид квадратичной формы.
17. Методы приведения квадратичной формы к каноническому виду.

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

1. Степень многочлена.
2. Понятие и свойства делимости многочленов над данным полем.
3. Деление многочлена на многочлен «уголком» и по схеме Яковкина.
4. Деление многочлена на двучлен  $x-a$ . Теорема Безу. Схема Горнера.
5. Корни многочлена. Наибольшее возможное число корней многочлена в области целостности.
6. Наибольший общий делитель двух многочленов.
7. Алгоритм Евклида.
8. Линейное представление НОД двух многочленов.
9. НОД нескольких многочленов.
10. Взаимно простые многочлены.
11. Наименьшее общее кратное многочленов.
12. Неприводимые над полем многочлены.
13. Разложение многочлена в произведение нормированных неприводимых множителей и его единственность.
14. Разложение многочлена по степеням двучлена  $x-a$ .
15. Кратные корни многочлена.
16. Неприводимые кратные множители многочлена.
17. Схема выделения кратных множителей многочлена.
18. Кратное трансцендентное расширение области целостности  $K$ . Степень многочлена от нескольких переменных.
19. Разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Словарное упорядочение членов многочлена; высший член произведения многочленов.
20. Симметрические многочлены.
21. Основная теорема о симметрических многочленах и следствие из нее.
22. Результат двух многочленов.
23. Исключение переменной из системы двух уравнений с двумя переменными.

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

1. Сравнения по натуральному модулю и их свойства.
2. Полная система вычетов, взаимно простых с модулем.
3. Кольцо классов вычетов по простому модулю.
4. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма.
5. Арифметические приложения теории сравнений. Признаки делимости.
6. Арифметические приложения теории сравнений. Проверка арифметических действий.
7. Исследование сравнений первой степени. Теорема о решении сравнения.

8. Сравнения с одной переменной. Решение с помощью теоремы Эйлера.
9. Сравнения с одной переменной. Решение с помощью тождественных преобразований.
10. Сравнения с одной переменной. Решение с помощью разложения в цепную дробь.
11. Двучленные сравнения по простому модулю.
12. Алгебраические и трансцендентные числа.
13. Разложение рационального числа в цепную дробь.
14. Разложение иррационального числа в цепную дробь.
15. Вычисление подходящих дробей для конечной цепной дроби.
16. Диофантовы уравнения. Задачи, приводящие к диофантовым уравнениям.
17. Решение линейных диофантовых уравнений с 3-мя переменными.

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

##### **4.1. Основная литература**

1. Веретенников, Б. М. Алгебра и теория чисел : учебное пособие : в 2 частях / Б. М. Веретенников, М. М. Михалева, А. Б. Веретенников ; науч. ред. Н. В. Чуксина ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – Часть 2. – 75 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697588> (дата обращения: 10.04.2024).

2. Хузиахметова, Р. Н. Алгебра и геометрия : учебное пособие : [16+] / Р. Н. Хузиахметова, Л. В. Веселова, Г. Н. Романова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 120 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714041> (дата обращения: 10.04.2024).

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре : учебное пособие / Л.А. Беклемишева, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров ; ред. Д.В. Беклемишев. - 2-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2006. - 496 с. - ISBN 5-9221-0010-6; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82795>. (дата обращения: 10.04.2024)

2. Веселова, Л.В. Алгебра и теория чисел : учебное пособие / Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428287> (дата обращения: 10.04.2024)

3. Данилова, Т.В. Теория чисел: Задачи с примерами решений / Т.В. Данилова ; Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436368> (дата обращения: 10.04.2024)

### 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.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.matclub.ru">http://www.matclub.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.fismat.ru">http://www.fismat.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
5.	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
6.	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ
7.	<a href="http://www.krugosvet.ru">http://www.krugosvet.ru</a>	Электронная энциклопедия, в которой представлен материал по основным математическим терминам, а также биографические данные об известных математиках.	Свободный доступ

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

1.	<a href="http://zbMATH">zbMATH</a>	Математическая база данных, охватывающая около 4 000 000	Доступ свободный <a href="http://zbmath.org">zbmath.org</a>
----	------------------------------------	--	--

		документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, физике, естественным наукам	
2.	<a href="http://ilib.mccme.ru">http://ilib.mccme.ru</a>	ЭБ с книгами по математике.	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.