



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.03 АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль): Компьютерное моделирование и анализ данных
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		
Семестр/триместр	1, 2		
Лекции	36		
Лабораторные занятия	–		
Практические (семинарские) занятия	72		
в т. ч. практическая подготовка	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен 1 семестр – 0.3 ч Зачет с оценкой 2 семестр		
Контроль	9		
Иные формы работы	–		
Самостоятельная работа	62.7		

Всего часов: 180
Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:
кандидат педагогических наук, доцент

Жук Л.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: базовая подготовка бакалавров в области аналитической геометрии, ориентированная на развитие логического и пространственного компонентов мышления, а также способности применять геометрический аппарат для построения математических моделей и решения профессиональных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- выстраивание общего контекста математического мышления как культурной формы деятельности, определяемой не только структурными особенностями математического знания, но и местом математики в системе наук,
- осознание социальной значимости будущей профессии, формирование мотивации к осуществлению профессиональной деятельности;
- подготовка к использованию систематизированных знаний и практических умений при решении профессиональных задач.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: -основные законы естественнонаучных дисциплин; -методы математического анализа и моделирования; теоретического и экспериментального исследования.	Знает: - базовые понятия и методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, - теорию кривых и поверхностей первого и второго порядка, - математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования информационных систем
	Уметь: выполнять стандартные действия с учетом основных понятий, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным математическим дисциплинам; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	Умеет: - определять линейную зависимость и независимость системы векторов; определять базис и ранг системы векторов; формулировать и доказывать теоремы; - использовать математический язык, геометрические методы при построении моделей реальных процессов, - применять математические методы к решению профессиональных задач
	Владеть: - навыками обработки и анализа научно-технической информации.	Владеет: - навыками работы с математической литературой, - культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, по-

		становке цели и выбору путей ее достижения; - способностью логически, верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.
--	--	--

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	
1 семестр						
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1	Раздел 1. Элементы векторной алгебры в пространстве.	32	6	12		14
1	Тема 1: Векторы и линейные операции над ними.	5	1	2		2
2	Тема 2: Линейная зависимость векторов.	5	1	2		2
3	Тема 3: Векторное пространство. Примеры векторных подпространств.	5	1	2		2
4	Тема 4: Базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе.	7	1	2		4
5	Тема 5: Скалярное произведение векторов.	10	2	4		4
2	Раздел 2. Метод координат на плоскости.	34	6	12		16
6	Тема 6: Аффинная система координат на плоскости. Простейшие задачи в координатах.	4	1	1		2
7	Тема 7: Прямоугольная декартова система координат.	4		2		2
8	Тема 8: Угол между векторами на ориентированной плоскости.	4	1	1		2
9	Тема 9: Различные способы задания прямой.	5	1	2		2
10	Тема 10: Общее уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов при текущих координатах в общем уравнении прямой.	5	1	2		2
11	Тема 11: Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	5	1	2		2
12	Тема 12: Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.	7	1	2		4
3	Раздел 3. Линии второго порядка.	32.7	6	12		14.7
13	Тема 13: Эллипс, его каноническое уравнение	8	2	2		4

	и свойства.					
14	Тема 14: Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства.	7	1	2		4
15	Тема 15: Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.	5	1	2		2
16	Тема 16: Общее уравнение линии второго порядка и приведение его к каноническому виду.	12.7	2	6		4.7
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Форма отчетности</i>	0.3	<i>экзамен</i>			
	Итого за 1 семестр	108	18	36		44.7
	в т. ч. практическая подготовка	-				
4	Раздел 4. Метод координат в пространстве. Векторное и смешанное произведения векторов.	16	4	8		4
17	Тема 17: Аффинная система координат в пространстве. Деление отрезка в данном отношении.	4	1	2		1
18	Тема 18: Прямоугольная декартова система координат. Расстояние между двумя точками.	4	1	2		1
19	Тема 19: Векторное произведение. Вычисление площади треугольника. Условие компланарности 3-ех векторов.	4	1	2		1
20	Тема 20: Смешанное произведение векторов. Вычисление объема тетраэдра.	4	1	2		1
5	Раздел 5. Плоскости и прямые в пространстве.	24	6	12		6
21	Тема 21: Различные способы задания плоскости. Общее уравнение плоскости.	4	1	2		1
22	Тема 22: Геометрический смысл знака многочлена $Ax + By + Cz + D$ Взаимное расположение 2-ух плоскостей.	4	1	2		1
23	Тема 23: Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.	4	1	2		1
24	Тема 24: Различные способы задания прямой.	4	1	2		1
25	Тема 25: Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	4	1	2		1
26	Тема 26: Угол между прямой и плоскостью.	4	1	2		1
6	Раздел 6. Поверхности второго порядка.	16	4	8		4
27	Тема 27: Цилиндрические поверхности. Конические поверхности.	4	1	2		1
28	Тема 28: Поверхности вращения.	4	1	2		1
29	Тема 29: Эллипсоиды. Гиперboloиды.	3	1	2		
30	Тема 30: Параболоиды.	2	1			1

31	Тема 31: Приведение общего уравнения поверхности 2 порядка к каноническому виду	3		2		1
7	Раздел 7. Методы изображений.	16	4	8		4
32	Тема 32: Параллельное проектирование. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.	4	1	2		1
33	Тема 33: Теорема Польке-Шварца. Изображение многогранников.	2	0	2		0
34	Тема 34: Изображение цилиндра, конуса, шара.	4	1	2		1
35	Тема 35: Аксонометрия. Изображение точек, прямых и плоскостей.	2	1	0		1
36	Тема 36: Позиционные задачи аксонометрии.	4	1	2		1
	<i>Форма отчетности</i>	<i>Зачет с оценкой</i>				
	Итого за 2 семестр	72	18	36		18
	в т. ч. практическая подготовка	-				
	Итого	180	36	72	-	62.7

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.

Типовой вариант контрольной работы

Контрольная работа в 1 семестре

1. Дан треугольник ABC и произвольная точка O пространства. Пусть M – точка пересечения каких-либо двух медиан треугольника: $\overrightarrow{OA} = \vec{r}_1$, $\overrightarrow{OB} = \vec{r}_2$, $\overrightarrow{OC} = \vec{r}_3$.

Доказать, что $\overrightarrow{OM} = \frac{1}{3}(\vec{r}_1 + \vec{r}_2 + \vec{r}_3)$.

2. На плоскости даны два вектора $\vec{u}(2,1)$, $\vec{v}(1,0)$. Найти коэффициенты разложения вектора $\vec{a}(9,1)$ по векторам $\vec{u}(2,1)$, $\vec{v}(1,0)$.

3. Даны две смежные вершины квадрата A(-2,1) и B(3,3). Найти две другие вершины.

4. Две вершины треугольника ABC имеют координаты A(3,6), B(-3,5). Определить координаты вершины C при условии, что середины сторон AC и BC лежат на разных осях координат.

5. Определить координаты точки, симметричной началу координат относительно прямой $x - 4y + 17 = 0$.

6. Написать уравнение прямой, которой принадлежит биссектриса тупого уг-

ла между прямыми $3x - 4y + 12 = 0$, $12x + 5y - 7 = 0$.

7. Привести к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 9 = 0$.

Контрольная работа во 2 семестре

1. Используя векторное произведение векторов, вычислить площадь треугольника с вершинами $A(3, 4, -1)$, $B(2, 0, 3)$, $C(-3, 5, 4)$. Система координат прямоугольная.

2. Используя смешанное произведение векторов, вычислить объем тетраэдра с вершинами $A(0, 0, 3)$, $B(1, -2, 1)$, $C(0, -2, 2)$, $D(1, 1, 1)$. Система координат прямоугольная.

3. Установить, компланарны ли векторы $\vec{a}(2, -1, 2)$, $\vec{b}(1, 2, -3)$, $\vec{c}(3, -4, 7)$.

4. На оси Oz найти точку, равноудаленную от точки $M(1, -2, 0)$ и от плоскости $3x - 2y + 6z - 9 = 0$.

5. Найти угол между плоскостями $\pi_1: x + 2y - 3z + 4 = 0$
 $\pi_2: 2x + 3y + z + 8 = 0$

6. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(2, -1, 3)$, $M_2(5, 1, 2)$ и перпендикулярной плоскости $\pi: x - 3y - 2z - 3 = 0$ ($\mathbb{R} = (0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$).

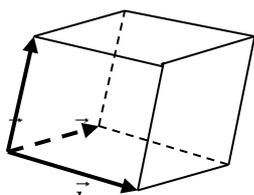
7. Написать канонические уравнения прямой, являющейся линией пересечения плоскостей

$$\pi_1: x + 2y + z + 2 = 0$$

$$\pi_2: 3x + z + 1 = 0$$

Тест по разделу «Элементы векторной алгебры»

1 (дополнить чертеж). На трех векторах $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ построен параллелепипед.



Провести его вектор-диагональ, равную $\vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$.

2 (развернутый ответ). Проверить линейную зависимость векторов $\vec{a}(2, -1)$ и $\vec{b}(-6, 3)$. Как они направлены – одинаково или противоположно?

3 (выбрать один ответ). Если вектор \vec{x} в базисе \vec{e}_1, \vec{e}_2 имеет координаты $(-3, 1)$, то координаты \vec{x} в базисе $\vec{e}_1^* = -2\vec{e}_1 + \vec{e}_2, \vec{e}_2^* = \vec{e}_2$

4 (выбрать один ответ). 12. Если \vec{a} и \vec{b} – единичные векторы, и $|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{3}$, то скалярное произведение $(3\vec{a} - \vec{b}) \cdot (\vec{a} + \vec{b})$ равно: 1)2; 2)3; 3)4; 4)5; 5)6.

5 (несколько вариантов ответа). При каком значении m векторы $\vec{a} = m\vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}$ и

$\vec{b} = m\vec{i} + n\vec{j} - 2\vec{k}$ ортогональны?

6 (выбрать один ответ). Угол между векторами $\vec{a}(1,2,3)$ и $\vec{b}(6,4,-2)$ равен

7 (выбрать один ответ). Если $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 6$ и угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен $\frac{\pi}{3}$,

то скалярное произведение векторов $3\vec{a} - 2\vec{b}$ и $5\vec{a} - 6\vec{b}$ равно

8 (развернутый ответ). Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ имеют равные длины и образуют попарно равные углы. Найти вектор \vec{c} , если $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = \vec{j} + \vec{k}$.

9. На плоскости даны два вектора $\vec{u}(2,1)$, $\vec{v}(1,0)$. Найти коэффициенты разложения вектора $\vec{a}(9,1)$ по векторам $\vec{u}(2,1)$, $\vec{v}(1,0)$.

10 (развернутый ответ). В треугольнике ABC сторона AB разделена точкой M в отношении 1:4, считая от точки A. Тогда разложение вектора \vec{CM} по векторам $\vec{a} = \vec{CA}$ и $\vec{b} = \vec{CB}$ имеет вид:

1) $\frac{4}{5}\vec{a} + \frac{1}{5}\vec{b}$; 2) $4\vec{a} + \vec{b}$; 3) $\frac{4}{5}\vec{a} - \frac{1}{5}\vec{b}$; 4) $\frac{1}{5}\vec{a} + \frac{4}{5}\vec{b}$; 5) $-\vec{a} + 4\vec{b}$;

11. Если единичный вектор \vec{a} образует равные тупые углы с базисными ортами $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ то сумма координат вектора \vec{a} равна:

12. Даны векторы $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j} - 8\vec{k}$; $\vec{b} = -4\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$; $\vec{c} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 12\vec{k}$ проекция вектора $\vec{a} - 2\vec{b}$ на ось вектора \vec{c} равна:

13. Если \vec{a} и \vec{b} - единичные векторы и $|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{3}$, то скалярное произведение

$(3\vec{a} - 4\vec{b})(\vec{a} + \vec{b})$ равно:

14. Если $|\vec{a}| = 1$; $|\vec{b}| = 2\sqrt{3}$; а угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 120° , то площадь треугольника, построенного на векторах $2\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{a} - \vec{b}$ равна: 1) 4 ед^2 ; 2) 3 ед^2 ; 3) $3,5 \text{ ед}^2$; 4) $4,5 \text{ ед}^2$; 5) $5,5 \text{ ед}^2$.

Г) -6

Тест по разделу «Метод координат на плоскости»

Вариант 1

1. Уравнение прямой, отсекающей на оси ординат отрезок $b = -3$ и образующей с положительным направлением оси абсцисс угол $\frac{\pi}{6}$, имеет вид....

2. Разделены ли точки $A(2,-1)$ и $B(3,1)$ прямой $3x - y + 1 = 0$?

3. Записать уравнение прямой d : $\begin{cases} x = 2 + 3t, \\ y = 3 + 2t \end{cases}$ в общем виде.

4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3,4)$ и параллельной прямой $x - 2y + 5 = 0$.

5. Найти угловой коэффициент прямой, проходящей через точки $A(-3,1)$ и $B(1,2)$.

6. Определить взаимное расположение прямых $d_1 : \begin{cases} x = 2 + 3t, \\ y = 3 + 2t \end{cases}$ и $d_2 : \begin{cases} x = 7 + t, \\ y = 2 + 9t \end{cases}$ на плоскости.

7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3,4)$ и перпендикулярной прямой $x - 2y + 5 = 0$.

8. Найти координаты точки A , лежащей на прямой $2x - 3y + 4 = 0$, если известно, что расстояние от A до прямой $3y = 4x$ равно 2.

9. Найти точку, лежащую в той же полуплоскости относительно прямой, что и точка $A(,)$.

Вариант 2

1. Дано общее уравнение прямой: $12x - 5y - 65 = 0$. Уравнение этой прямой в отрезках имеет вид....

2. Проходят ли прямые

$$d_1 : 3x - y + 4 = 0,$$

$$d_2 : 2x - y + 1 = 0, \text{ через одну точку?}$$

$$d_3 : x - y = 0$$

3. Записать уравнение прямой $d: 3x - 4y + 4 = 0$ в параметрической форме.

4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3,4)$ и параллельной прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3}$.

5. Найти угловой коэффициент прямой, проходящей через точки $A(2,1)$ и $B(2,-5)$.

6. Определить взаимное расположение прямых $d_1 : \begin{cases} x = 1 + 2t, \\ y = 1 - t \end{cases}$ и $d_2 : \begin{cases} x = 2 - t, \\ y = 2 + t \end{cases}$ на плоскости.

7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3,4)$ и перпендикулярной прямой

$$\begin{cases} x = 3 + t, \\ y = 4 - 7t \end{cases}$$

8. На прямой $5x - y - 4 = 0$ найти точку, равноудаленную от точек $A(1,0)$ и $B(-2,1)$.

9. Найти точку, лежащую в той же полуплоскости относительно прямой, что и точка A .

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

Вопросы к экзамену

(1 семестр, очная форма обучения)

1. Линейные операции над векторами.
2. Линейная зависимость векторов. Свойства линейно зависимых и независимых систем векторов.
3. Векторное пространство. Примеры векторных подпространств.
4. Базис векторного пространства. Теорема о разложении вектора в пространстве по трем некопланарным векторам.
5. Координаты вектора в заданном базисе, их свойства.
6. Скалярное произведение векторов, его свойства.
7. Длина вектора, угол между векторами в ортонормированном базисе.
8. Аффинная система координат на плоскости. Координаты точки.
9. Деление отрезка в данном отношении.

10. Прямоугольная декартова система координат. Расстояние между двумя точками.
11. Угол между векторами на ориентированной плоскости.
12. Различные способы задания прямой.
13. Общее уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов при текущих координатах в общем уравнении прямой.
14. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
15. Расстояние от точки до прямой.
16. Угол между двумя прямыми.
17. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства.
18. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства.
19. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.
20. Общее уравнение линии второго порядка и приведение его к каноническому виду.

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

1. Аффинная система координат в пространстве. Условие компланарности 3-ех векторов.
2. Смешанное произведение векторов. Объем тетраэдра.
3. Векторное произведение векторов. Площадь треугольника.
4. Различные способы задания плоскости.
5. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости.
6. Взаимное расположение двух плоскостей.
7. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.
8. Различные способы задания прямой в пространстве.
9. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
10. Взаимное расположение прямой и плоскости.
11. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
12. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности.
13. Конические поверхности. Конические сечения.
14. Эллипсоид. Эллипсоид вращения.
15. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид.
16. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид.
17. Центральное проектирование. Параллельное проектирование.
18. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.
19. Изображение многогранников
20. Изображение цилиндра, конуса, шара.
21. Аксонометрия. Изображение точек, прямых и плоскостей.
22. Позиционные задачи аксонометрии.

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

4.1. Основная литература

1. Атанасян, С. Л. Геометрия 1 : учебное пособие / С. Л. Атанасян, В. Г. Покровский ; под ред. С. Л. Атанасян. – 3-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 334 с. : ил., схем., граф. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712954> (дата обращения: 19.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-93208-507-3. – Текст : электронный.

2. Атанасян, С. Л. Геометрия 2 : учебное пособие / С. Л. Атанасян, В. Г. Покровский, А. В. Ушаков ; под ред. С. Л. Атанасяна. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 546 с. : ил., табл., схем. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713127> (дата обращения: 19.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-93208-695-7. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебное пособие / С.Б. Кадомцев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2011. – 168 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=69319 (дата обращения: 19.04.2024). – ISBN 978-5-9221-1290-1. – Текст : электронный.

2. Чеголин, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А.П. Чеголин ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – 149 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=445132 (дата обращения: 19.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-1728-2. – Текст : электронный.

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

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	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.	http://www.exponenta.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
3.	http://www.matclub.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
4.	http://www.fismat.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ

5.	http://www.mathnet.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
6.	http://www.school.edu.ru	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ
7.	http://lib.elsu.ru/ WWW.E.LANBOOK.COM	ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – ресурс, предоставляющий online доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.	Работать с ресурсом можно из сети вуза без предварительной регистрации или из любой точки мира, где есть доступ к сети "Интернет", предварительно зарегистрировав свой личный кабинет, находясь внутри сети вуза.
8.	http://allmath.ru	Математический портал, содержащий разделы: высшая математика, прикладная математика, школьная математика, олимпиадная математика.	Неограниченный доступ
9.	http://www.iprbookshop.ru	Полнотекстовая база электронных изданий, предназначенная для студентов и аспирантов. Содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, периодические издания.	Доступ к полному тексту изданий на сайте возможен после авторизации, для этого необходимо получить логин и пароль в информационно-библиографическом отделе библиотеки. После получения пароля необходимо пройти личную регистрацию и в дальнейшем работать под своими учетными данными.
10	http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KONVAL/Sites/Russian_sites/index1.htm	электронный учебник	Неограниченный доступ
11	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/angeometry.htm	Международный научно-образовательный сайт EqWorld	Неограниченный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	zbMATH	Математическая база данных, охваты-	Доступ свободный
----	------------------------	-------------------------------------	------------------

		вающая около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, физике, естественным наукам	zbmath.org
2.	http://mathedu.ru	Математическое образование: прошлое и настоящее (сайт с ЭБ, включающей дореволюционные источники, литературу советского периода)	Свободный доступ.
3.	http://ilib.mccme.ru	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.