

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Высшей математики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Замотайлова Д.А.
Протокол от 25.04.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МАТЕМАТИКА
«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)подготовки: Разработка и модификация информационных систем и баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

2025

Разработчики:

Профессор, кафедра высшей математики Петунина И.А.

Рецензенты:

Шапошников Валерий Леонидович, канд. физ.-мат. наук, доцент (Краснодарский кооперативный институт (филиал) автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации»)

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 408н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса основных теоретических и практических знаний, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ по разделам линейной алгебры и аналитической геометрии для понимания других математических и нематематических дисциплин;
- формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений задач линейной алгебры и аналитической геометрии;
- сформировать умение и навыки работы с математическим аппаратом разделов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения прикладных задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Знает основы математики, физики вычислительной техники и программирования.

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Основы математики

ОПК-1.1/Зн2 Основы вычислительной техники

ОПК-1.1/Зн3 Основы программирования

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Применять навыки программирования.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет программами моделирования систем

ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Методов математического анализа и моделирования систем.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний

ОПК-1.2/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с использованием методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.2/Ум3 Решать стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний и методов математического моделирования.

ОПК-1.2/Ум4 Ешать стандартные профессиональные задачи с применением, методов программного компьютерного моделирования.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применением общеинженерных знаний, методов моделирования.

ОПК-1.2/Нв2 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применение методов программного моделирования

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Методических основ моделирования систем

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Умеет разработать методику проведения экспериментального исследования и моделирования систем объектов профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв2 Навыками экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв3 Владеет навыками работы с программным обеспечением моделирования систем объектов профессиональной деятельности

ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1 Знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

Знать:

ОПК-8.1/Зн1 Методологию и основные методы математического моделирования классификацию и условия применения моделей.

ОПК-8.1/Зн2 Основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.1/Зн3 Инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1/Зн4 Знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

Уметь:

ОПК-8.1/Ум1 Уметь применять методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1/Ум2 Умеет применять основные моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

Владеть:

ОПК-8.1/Нв1 Владеть методологией и основными методами математического моделирования, классификацией и условиями применения моделей, основными методами и средствами проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальными средствами моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1/Нв2 Методологией моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.2 Умеет применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем.

Знать:

ОПК-8.2/Зн1 Знать как применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем.

ОПК-8.2/Зн2 Применять на практике компьютерные модели систем, методы и средства проектирования и автоматизации систем.

Уметь:

ОПК-8.2/Ум1 Применять на практике математические модели.

ОПК-8.2/Ум2 Применять на практике методы и средства проектирования и автоматизации систем.

ОПК-8.2/Ум3 Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем.

Владеть:

ОПК-8.2/Нв1 Владеть применением на практике математических моделей, методов и средств проектирования и автоматизации систем.

ОПК-8.2/Нв2 Методами моделирования и проектирования информационных и авт-оматизированных систем

ОПК-8.3 Владеет навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

Знать:

ОПК-8.3/Зн1 Знать моделирование и проектирование информационных и автоматизированных систем.

Уметь:

ОПК-8.3/Ум1 Уметь моделировать и проектировать информационные и автоматизированные системы.

Владеть:

ОПК-8.3/Нв1 Владеет навыками моделирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.3/Нв2 Владеет навыками проектирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.3/Нв3 Владеть навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период	удоемкость (часы)	удоемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	ые занятия (часы)	ая работа (часы)	ая аттестация (часы)

обучения	Общая тр (ча)	Общая тр (31)	Контактн (часы,	Внеаудиторн работа	Лекционн (ча	Практическ (ча	Самостоятел (ча	Промежуточ (ча
Первый семестр	108	3	61	1	30	30	47	Зачет с оценкой
Всего	108	3	61	1	30	30	47	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Линейная алгебра	78		22	22	34	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
Тема 1.1. Определители	8		2	2	4	
Тема 1.2. Матрицы	16		4	6	6	
Тема 1.3. Системы линейных уравнений	22		6	6	10	
Тема 1.4. Геометрические и п-мерные векторы	10		4	2	4	
Тема 1.5. Комплексные числа	8		2	2	4	
Тема 1.6. Приложения линейной алгебры и векторного анализа в экономических моделях	8		2	2	4	
Тема 1.7. Квадратичные формы	6		2	2	2	
Раздел 2. Аналитическая геометрия	29		8	8	13	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	29		8	8	13	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	1	1				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
Тема 3.1. Промежуточная аттестация	1	1				
Итого	108	1	30	30	47	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Линейная алгебра

(Лекционные занятия - 22ч.; Практические занятия - 22ч.; Самостоятельная работа - 34ч.)

Тема 1.1. Определители

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Основные понятия; свойства.
2. Методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.

Тема 1.2. Матрицы

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Классификация матриц.
2. Линейные операции.
3. Нелинейные операции
(транспонирование, умножение, возведение в степень);
многочлены от матриц.
4. Вычисление обратной матрицы.
5. Решение матричных уравнений.
6. Характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).

Тема 1.3. Системы линейных уравнений

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

1. Основные понятия; экономические интерпретации.
2. Теорема Кронекера-Капелли; классификация решений.
3. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса).
4. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).

Тема 1.4. Геометрические и n -мерные векторы

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства.
2. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения.
4. Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису.

Тема 1.5. Комплексные числа

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Основные понятия; формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).
2. Действия с комплексными числами.
3. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями

Тема 1.6. Приложения линейной алгебры и векторного анализа в экономических моделях

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Модель Леонтьева.
2. Модель международной торговли.
3. Модель равновесных цен.

Тема 1.7. Квадратичные формы

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Понятие квадратичной формы.
Матрица квадратичной формы.
Формы записи квадратичной формы.
Определение знака квадратичной формы.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

- Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве**
(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)
1. Понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии.
 2. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
 3. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.
 4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду).
 5. Уравнения плоскости.
 6. Уравнения прямой в декартовом пространстве.
 7. Поверхности второго порядка.
 8. Гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.

Раздел 3. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Промежуточная аттестация
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Зачет с оценкой

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Линейная алгебра

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определитель представляет собой

1. Число.
2. Переменную величину.
3. Прямоугольную таблицу.
4. Функцию.

2. Матрица представляет собой

1. Число.
2. Переменную величину.
3. Прямоугольную таблицу.
4. Функцию.

3. Сумма $2A + 3B$ для матриц A и B равна

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -3 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

4. Расположить векторы в порядке возрастания их модулей

1. $a = (-3; 0; 4)$
2. $b = (-1; 1; 3)$
3. $c = (0; 1; -2)$
4. $d = (2; -1; 1)$

5. Из векторов $a = (3; 8; 4)$, $b = (8; -3; 4)$, $c = (4; 0; -8)$ ортогональными являются

1. а и в
2. а ис
3. б ис
4. а и в; б ис

6. Матрицу А можно умножить на матрицу В, если

1. Число столбцов матрицы А равно числу строк матрицы В
2. Число строк матрицы А равно числу строк матрицы В
3. Число столбцов матрицы А меньше числа строк матрицы В
4. Число столбцов матрицы А больше числа строк матрицы В

7. Найти значение модуля комплексного числа z

$$z = -3 + 4i$$

8. Матрица квадратичной формы

1. Матрица-строка
2. Квадратная
3. Матрица-столбец
4. Прямоугольная

9. Для матриц А и В можно найти сумму , если

1. Число столбцов матрицы А равно числу строк матрицы В
2. Число столбцов матрицы А меньше числа строк матрицы В
3. Размер матриц одинаковый
4. Число столбцов матрицы А больше числа строк матрицы В

10. Решение матричного уравнения $AX = B$

1. $X = BA^{-1}$
2. $X = A^{-1}B$
3. $X = BAT$
4. $X = ATB$

11. Система линейных уравнений является несовместной, если

1. Не имеет решений
2. Имеет хотя бы одно решение
3. Количество уравнений больше количества переменных
4. Количество переменных больше количества уравнений

12. Модель Леонтьева является

1. Линейной.
2. Квадратичной.
3. Смешанного типа.
4. Экспоненциальной.

13. Модель Леонтьева можно представить

1. Системой линейных уравнений.
2. Матричным уравнением.
3. Разностным уравнением.
4. В векторной форме.

14. Квадратичной форме KA соответствует матрица размером

$$KA = 13(x_1)^2 - 6(x_2)^2$$

15. Проставить соответствие

1. Уравнение модели Леонтьева.
 2. Матрица прямых затрат.
 3. Конечное потребление.
 4. Матрица полных затрат.
-
1. A
 2. $Y = (E - A)X$

3. $S = (E - A) - 1$
4. $X = SY$

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Уравнению $3x + y - 5 = 0$ соответствует

1. Окружность.
2. Эллипс.
3. Прямая.
4. Гипербола.

2. Длина большой полуоси эллипса $x^2/16 + y^2/8 = 1$ равна

$$x^2/16 + y^2/8 = 1$$

3. Координата x_0 точки A, принадлежащей плоскости

равна

$$A(x_0; 1; 2), 3x + y - 2z - 3 = 0$$

4. Прямые $2x + y - 1 = 0$ и $x - y + 7 = 0$ пересекаются в точке

1. A(0; -2)
2. B(1; 5)
3. C(-2; 5)
4. D(2; 5)

5. Уравнение окружности с центром в точке (-1; 4) и радиусом 3 имеет вид

1. $(x + 1)^2 + (y - 4)^2 = 9$.
2. $x^2 + 4y^2 = 3$.
3. $(x - 1)^2 + (y + 4)^2 = 9$.
4. $x^2 + 4y^2 = 9$.

6. Окружность $(x - 1)^2 + (y + 4)^2 = 16$ проходит через точку с координатами

1. A(2, 3)
2. B(1, 0)
3. C(1, 2)
4. D(1, 1)

7. Если угловые коэффициенты двух прямых $k_1 = 4$ и $k_2 = -1/4$, то эти прямые

1. Параллельны.
2. Пересекаются.
3. Перпендикулярны.
4. Совпадают.

8. Уравнению $16x^2 + 16y^2 - 22x + y = 10$ соответствует

1. Окружность.
2. Эллипс.
3. Прямая.
4. Гипербола.

9. Установить соответствие пар прямых и их расположения

1. $4x - y + 3 = 0, x + 4y - 2 = 0$
2. $2x + 4y - 10 = 0, x + 2y - 5 = 0$
3. $3x + 7y + 2 = 0, -3x - 7y + 1 = 0$
4. $x - 8y + 3 = 0, 2x + y - 4 = 0$

1. Параллельны.
2. Пересекаются.
3. Перпендикулярны.
4. Совпадают.

10. Прямая, проходящая через точки А (3; 6; 2) и В (5; 5; 3) перпендикулярна плоскости

1. $-x + 2y + z + 3 = 0$
2. $2x - y + z + 5 = 0$
3. $2x + y + z = 0$
4. $x - y + 3z + 1 = 0$

11. Прямая $x + 2y - 8 = 0$ проходит через точку

- A (2; 3)
B (-2; 3)
C (2; -3)
D(-2; -3)

12. Прямая $-2x - 3y + 6 = 0$ пересекает ось ОY в точке с координатами

1. (0;4)
2. (0;3)
3. (0;2)
4. (0;1)

13. Модуль нормального вектора заданной плоскости равен

$$3y - 4z + 7 = 0$$

14. Какие два уравнения определяют один тип кривой второго порядка

1. $x^2 + y^2 = 5$
2. $x^2 - y^2/2 = 1$
3. $x^2 = -3y$
4. $y = 6/x$

1. (1) и (2)
2. (2) и (4)
3. (1) и (3)
4. (3) и (4)

15. Для функций спроса D и предложения S значение равновесной цены равно

$$D = p + 10 / p + 1 \text{ и } S = p + 2$$

16. Найти точку перезагрузки для экономичной перевозки двумя видами транспорта на расстояния (сотни км), если определены издержки

C1 и C2 (ден. ед.).

$$C1 = 70S + 240 \text{ и } C2 = 90S + 160$$

17. Если угловой коэффициент линейной зависимости производственной функции $k > 0$, то производственные показатели

1. Увеличиваются
2. Уменьшаются
3. Не изменяются
4. Не определяются

Раздел 3. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-1.2 ОПК-8.2 ОПК-1.3 ОПК-8.3

Вопросы/Задания:

1. Определители: основные понятия.
2. Вычисление определителей третьего порядка.
3. Матрицы: основные понятия.
4. Линейные операции над матрицами.
5. Нелинейные операции над матрицами
6. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
7. Методы определения ранга матриц.
8. Вычисление собственных чисел матриц.
9. Системы линейных уравнений: основные понятия, прикладной смысл.
10. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных уравнений.
11. Метод Крамера решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.
12. Метод обратной матрицы решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.
13. Метод Гаусса решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.
14. Алгоритм получения базисного решения системы однородных линейных уравнений.
15. Алгоритм получения фундаментального набора решений однородной системы.
16. Алгоритм получения базисного решения неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.
17. Алгоритм получения фундаментального набора решений неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.
18. Векторные величины: основные понятия.
19. Линейные операции над векторами в координатной форме. Приложения.
20. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
21. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.

22. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
23. Алгоритм разложения вектора по базису.
24. Квадратичные формы: основные понятия, матрица квадратичной формы
25. Знакоопределенность квадратичной формы и методы ее установления.
26. Комплексные числа: основные понятия.
27. Арифметические операции над комплексными числами в координатной форме.
28. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.
29. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева
30. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели международной торговли.
31. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели равновесных цен.
32. Задачи и основные понятия аналитической геометрии.
33. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
34. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
35. Определение взаимного расположения прямых на плоскости по угловым коэффициентам.
36. Определение взаимного расположения двух прямых на плоскости по решению системы их уравнений.
37. Окружность: характеристики, график.
38. Эллипс: характеристики, график.
39. Гипербола: характеристики, график.
40. Парабола: характеристики, график.
41. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
42. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
43. Уравнения плоскости.
44. Уравнения прямой в пространстве.

45. Основные виды поверхностей второго порядка.

46. Алгоритм решения систем линейных неравенств на плоскости.

47. Алгоритм составления систем линейных неравенств на плоскости.

48. Вычислить определитель матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$$

49. Найти значение x решения системы уравнений

$$\begin{cases} 2x + 3y + z = 1 \\ x + y - 4z = 0 \\ 4x + 5y - 3z = 1 \end{cases}$$

50. Найти координаты вектора \mathbf{b} в базисе $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$

$\mathbf{a}_1 = (3; -2; 1), \mathbf{a}_2 = (-1; 1; -2), \mathbf{a}_3 = (2; 1; -3), \mathbf{b} = (11; -6; 5)$

51. Для комплексных чисел z
найти значение $(2z_1 + 3z_2)(5z_2 - 4z_1)$

$z_1 = -7 + 2i$ и $z_2 = 6 - i$

52. Написать уравнения параллели (1) и перпендикуляра (2) к прямой,
проходящих через точку M.

$2x + 3y - 5 = 0, M(-3; -1)$

53. Преобразовать общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду
 $x^2 + y^2 - 10x + 4y + 25 = 0$

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Привалов И. И. Аналитическая геометрия / Привалов И. И.. - 38-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 304 с. - 978-5-8114-0518-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210353.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Постников М. М. Линейная алгебра / Постников М. М.. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 400 с. - 978-5-8114-0890-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210350.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (1 семестр): Конспект лекций / Воловиков А. Ю., Дроздов И. Ю., Касаткин Г. В. [и др.] - Москва: РТУ МИРЭА, 2023. - 151 с. - 978-5-7339-1887-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/382499.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
2. ПЕТУНИНА И. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: метод. указания / ПЕТУНИНА И. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 37 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8256> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Горлач Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / Горлач Б. А.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 300 с. - 978-5-507-44063-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/208664.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://kubsau.ru/> - Сайт Кубанского государственного аграрного университета
2. <https://www.minfin.ru/ru/> - Официальный сайт Министерства финансов РФ
3. <https://rosstat.gov.ru/statistic> - Федеральная служба государственной статистики

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

2ЭЛ

акустическая система SNOW CSB150 - 0 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

экран Projecta Elpro моторизиров. 300x300 - 0 шт.

Учебная аудитория

410ЭЛ

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

Проектор профессиональный ультракороткофокусный UM301W - 0 шт.

система кондицион. Panasonic CS/SU-A12HKG - 0 шт.

Сплит-система настенная - 0 шт.

Компьютерный класс

420ЭЛ

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Компьютер персональный iRU/8Гб/512Гб - 1 шт.

стол компьютерный - 1 шт.

422ЭЛ

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

компьют. Aquarius Pro P30 S46 LG 2042SF - 1 шт.

компьютер i3/4Гб/750Гб/22" - 1 шт.

настенная сплит-система Quattroclima QV-F24WA/QN-F24WA - 1 шт.

стол аудиторный - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном

образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (название темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)