

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

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета прикладной
информатики, профессор

С. А. Курносов
«24» апреля 2023



Рабочая программа дисциплины

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность
**Менеджмент проектов в области информационных технологий, создание
и поддержка информационных систем**

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» разработана на основе ФГОС ВО 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 922.

Автор:

д-р техн. наук,
профессор



И.А. Петунина

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 17.04.2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор



В.Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 24.04.2023 № 8.

Председатель
методической комиссии
канд. пед. наук, доцент



Т.А. Крамаренко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. экон. наук, доцент



Д.А. Замотайлова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является формирование комплекса основных теоретических и практических знаний, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

Задачи 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 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В рамках дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» не осваиваются профессиональные компетенции.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

ОПК-6 – способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Менеджмент проектов в области информационных технологий, создание и поддержка информационных систем».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	63	13
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	60	10
– лекции	30	4
– практические	30	6
– внеаудиторная	3	3
– экзамен	3	3
Самостоятельная работа	45	95
в том числе:		
– прочие виды самостоятельной работы	45	95
Итого по дисциплине	108	108
в том числе в форме практической подготовки	0	0

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается: на очной форме обучения – на 1 курсе, в 1 семестре; на заочной форме обучения – на 1 курсе в з/с.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Определители: основные понятия; свойства; методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	2	2	4

2	Матрицы: классификация; линейные операции; нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц; вычисление обратной матрицы; характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	4	6	6
3	Системы линейных уравнений: основные понятия; экономические интерпретации; теорема Кронекера-Капелли; классификация решений; методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса); решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	6	6	10
4	Векторный и матричный анализ: основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства; линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах; скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения; Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису; линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы. Приложения теории матриц и векторного анализа в моделях Леонтьева, международной торговли, равновесных цен.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	8	6	10
5	Квадратичные формы: основные понятия; методы определения знака; канонический вид и методы преобразования к нему.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	4	4	5
6	Аналитическая геометрия: понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии; длина отрезка и деление его в заданном соотношении; уравнения и взаимное расположение прямых; кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду); уравнения плоскости; уравнения прямой в декартовом пространстве; поверхности второго порядка; гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	6	6	10
Итого:				30	30	45

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п / п	Наименование темы с указанием основных Вопросов	Формируемые Компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа

1	Определители: основные понятия; свойства; методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	0,5	0,5	12
2	Матрицы: классификация; линейные операции; нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц; вычисление обратной матрицы; характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	0,5	0,5	12
3	Системы линейных уравнений: основные понятия; экономические интерпретации; теорема Кронекера-Капелли; классификация решений; методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса); решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	1	2	16
4	Векторный и матричный анализ: основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства; линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах; скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения; Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису; линейные операторы (матрицы) и их собственные векторы. Приложения теории матриц и векторного анализа в моделях Леонтьева, международной торговли, равновесных цен.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	2	1	1,5	28
5	Квадратичные формы: основные понятия; методы определения знака; канонический вид и методы преобразования к нему.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	0,5	0,5	7
6	Аналитическая геометрия: понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии; длина отрезка и деление его в заданном соотношении; уравнения и взаимное расположение прямых; кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду); уравнения плоскости; уравнения прямой в декартовом пространстве; поверхности второго порядка; гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	1	0,5	1	20
	Итого			4	6	95

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие по выполнению аудиторной и самостоятельной работы обучающихся по направлениям 09.03.02 Информационные системы и технологии и 09.03.03 Прикладная информатика / И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 65 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/28e/28e83189b850a5aa8a6944191f1e6328.p>

[df](#) Вход по паролю qwerty12345

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям 09.03.02 Информационные системы и технологии и 09.03.03 Прикладная информатика / сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 36 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/6b5/6b581584fef85e2e91a35ae877596c82.pdf>

Вход по паролю qwerty12345

3. Линейная алгебра : сб. тестов [Электронный ресурс]: / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2018 [Портал ЭУМ КубГАУ] https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1_.pdf

4. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / И. А. Петунина, Н. В. Третьякова. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 105 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12369>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	---

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
1	Дискретная математика
1, 2	Математический анализ и дополнительные разделы математики
2	Учебная практика: ознакомительная практика
4	Теория систем и системный анализ
4	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
4, 5	Проектирование информационных систем
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
1	Дискретная математика
1, 2	Математический анализ и дополнительные разделы математики
1, 2	Алгоритмизация и программирование
2	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
2	Учебная практика: ознакомительная практика

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Алгоритмы и структуры данных
4	Исследование операций и методы оптимизации
4	Прикладные нечеткие системы
4	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6 – способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
1	Экономическая теория
1,2	Математический анализ и дополнительные разделы математики
2	Экономика фирмы (предприятия)
3	Теория вероятностей и математическая статистика
4	Исследование операций и методы оптимизации
4	Прикладные нечеткие системы
4	Теория систем и системный анализ
4	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
4, 5	Проектирование информационных систем
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозиция задачи.</p> <p>УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>УК-1.5. Определяет и оценивает последствия</p>	<p>Отсутствуют все необходимые знания, умения и навыки, необходимые для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.</p>	<p>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p> <p>Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p> <p>Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.</p>	<p>Расчетно-графическое задание, кейс-задание, тест, устный опрос, экзамен (вопросы и задания)</p>

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
возможных решений задачи.					
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. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Отсутствуют все необходимые знания, умения и навыки, необходимые для применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Расчетно-графическое задание, кейс-задание, тест, устный опрос, экзамен (вопросы и задания)
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования					
Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и	Отсутствуют все необходимые знания, умения, владения для использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных	Обладает требуемыми знаниями для использования основных законов естественнонаучных дисциплин и	Обладает требуемыми знаниями и умениями для использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-	Обладает требуемыми знаниями, умениями, навыками для использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных	Расчетно-графическое задание, кейс-задание, тест, устный опрос, экзамен (вопросы и задания)

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий;</p> <p>Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	информационно-коммуникационных технологий.	современных информационно-коммуникационных технологий.	коммуникационных технологий.	информационно-коммуникационных технологий.	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

1 Пример задания расчетно-графической работы.

Найти: 1) $5A + 2B$; 2) $3B - 4A$; 3) $f = 3A^2 - 6B + 11$;

4) $\text{tr}(AB - BA)$; 5) A^{-1} .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ -1 & 3 & -2 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

2 Пример кейс-задания.

Объемная реклама фирменного логотипа выполнена в форме неправильной пирамиды с вершиной в точке A и основанием BCD (м). Для технико-экономических расчетов определить: 1) длину ребер конструкции; 2) площади боковой поверхности и основания; 3) объем макета логотипа.

$A(1; -4; 7)$, $B(3; -4; 1)$, $C(-2; -1; 2)$, $D(5; 3; 6)$.

Выполнить 3-х мерное построение логотипа при помощи компьютерной графики.

3 Пример вопроса тестового задания

Матричное уравнение $AX = B$ с невырожденной квадратной матрицей A имеет решение...	1. $X = AB^T$ 2. $X = BA$ 3. $X = A^{-1}B$ 4. $X = AB^{-1}$
---	--

4 Пример вопроса устного опроса

Как определить расположение элемента определителя?

Экзамен

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Определители второго порядка: основные понятия, свойства, вычисление.
2. Определители третьего порядка: основные понятия и свойства.
3. Вычисление определителей третьего порядка.
4. Матрицы: основные понятия и свойства.
5. Линейные операции над матрицами.

6. Нелинейные операции над матрицами
7. Полный алгоритм вычисления обратной матрицы.
8. Вычисление собственных чисел матриц.
9. Системы линейных уравнений: основные понятия.
10. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных уравнений.
11. Методы решений неоднородных определенных систем линейных уравнений.
12. Решения однородных систем линейных уравнений.
13. Алгоритм получения базисного решения системы однородных линейных уравнений.
14. Алгоритм получения фундаментального набора решений однородной системы.
15. Алгоритм получения базисного решения неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.
16. Алгоритм получения фундаментального набора решений неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.
17. Векторные величины: основные понятия.
18. Координаты и модуль вектора.
19. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
20. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
21. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
22. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
23. Базис векторного пространства и условие его существования.

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

Вопросы к экзамену

1. Квадратичные формы: основные понятия.
2. Матрица квадратичной формы.
3. Задачи и основные понятия аналитической геометрии.
4. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
5. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
6. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
7. Взаимное расположение прямых на плоскости.
8. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
9. Расстояние от точки до прямой.
10. Окружность: характеристики, график.

11. Эллипс: характеристики, график.
12. Гипербола: характеристики, график.
13. Парабола: характеристики, график.
14. Уравнения плоскости.
15. Уравнения прямой в пространстве.
16. Основные виды поверхностей второго порядка.

Практические задания к экзамену

КАРТОЧКА 1

1 Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 8 \\ 4x + y - z = 2 \\ 3x + 2y = 3. \end{cases}$$

КАРТОЧКА 3

1 Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x - 3y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 3 \\ 2x - y - 2z = 8. \end{cases}$$

КАРТОЧКА 5

1 Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1 \\ 3x + y + z = 3 \\ x - 2y - 3z = 8. \end{cases}$$

КАРТОЧКА 7

1 Решить систему уравнений

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

КАРТОЧКА 9

1 Решить систему уравнений

КАРТОЧКА 2

1 Решить систему уравнений

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

КАРТОЧКА 4

1 Решить систему уравнений

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

КАРТОЧКА 6

1 Решить систему уравнений

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

КАРТОЧКА 8

1 Решить систему уравнений

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

КАРТОЧКА 10

1 Решить систему уравнений

$\begin{cases} 5x - 2y + z = -1 \\ 2x + y + 2z = 6 \\ x - 3y - z = -5. \end{cases}$	$\begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1 \\ 2x + y - z = 3 \\ x - 2y - 3z = 4. \end{cases}$
<p>КАРТОЧКА 11</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 3x - 2y - z = -5 \\ x + 3y + 2z = 2 \\ 5x - 2y + 4z = -7. \end{cases}$	<p>КАРТОЧКА 12</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + 2y + z = 8 \\ 4x - 3y - 2z = -1. \end{cases}$
<p>КАРТОЧКА 13</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x - 2y + z = 4 \\ 2x + y + 3z = 5 \\ 3x + 4y + z = -2. \end{cases}$	<p>КАРТОЧКА 14</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x - 4y + 2z = -5 \\ 4x + y - 3z = -3 \\ 2x + 3y + 4z = 1. \end{cases}$
<p>КАРТОЧКА 15</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x - y + 3z = 3 \\ x + 2y + z = 2 \\ x - 3y + 4z = -1. \end{cases}$	<p>КАРТОЧКА 16</p> <p>1 Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x - y + 3z = 3 \\ x + 2y + z = 2 \\ x - 3y + 4z = -1. \end{cases}$

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Вопросы к экзамену

1. Миноры и алгебраические дополнения.
 2. Вычисление определителей высших порядков.
 3. Сокращенный алгоритм вычисления обратной матрицы.
 4. Способы вычисления ранга матриц.
 5. Системы линейных уравнений: прикладной смысл.
 6. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных
- ных
7. Решения неоднородных неопределенных систем линейных уравнений.
 8. Векторное n-мерное пространство.
 9. Собственные векторы матриц.
 10. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева.

11. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели международной торговли.
12. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели равновесных цен.
13. Знакоопределенность квадратичной формы и методы ее установления.
14. Канонический вид квадратичной формы и методы преобразования к нему.
15. Понятие аффинного пространства.
16. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
17. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
18. Гиперплоскость и выпуклые множества.
20. Выпуклые многоугольники на плоскости: основные понятия.
21. Системы линейных неравенств на плоскости: основные понятия.
22. Решение систем линейных неравенств на плоскости.
23. Составление систем линейных неравенств на плоскости.
24. Приложения решений систем линейных неравенств на плоскости и в пространстве.

Практические задания к экзамену

<p>КАРТОЧКА 1</p> <p>1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей: $\bar{a} = (0; 2; 3)$, $\bar{b} = (0; -4; 0)$, $\bar{c} = (1; -1; 3)$.</p>	<p>КАРТОЧКА 2</p> <p>1 Найти координаты векторов \overline{AB}, \overline{BA} и их модули: $A(4; 0; -1; 3)$, $B(8; -2; 2; 9)$.</p>
<p>КАРТОЧКА 3</p> <p>1 Написать уравнения параллели и перпендикуляра к прямой $2x + 3y - 5 = 0$, проходящей через точку $M(-3; -1)$.</p>	<p>КАРТОЧКА 4</p> <p>1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей: $\bar{a}_1 = (2; 1; 2)$, $\bar{a}_2 = (2; 3; 1)$, $\bar{a}_3 = (-1; 1; 3)$, $\bar{a}_4 = (1; -1; 2)$.</p>
<p>КАРТОЧКА 5</p> <p>1 Расположить векторы с увеличением их скалярных произведений: $\bar{a}_1 = (-3; 2; 1)$, $\bar{b}_1 = (2; 3; 1)$; $\bar{a}_2 = (1; 2; 3)$, $\bar{b}_2 = (3; 2; 1)$;</p>	<p>КАРТОЧКА 6</p> <p>1 Какие из векторов взаимно перпендикулярны: $\bar{a} = (-1; 2; 2)$, $\bar{b} = (4; 1; 1)$, $\bar{c} = (2; -1; 0)$.</p>

$$\bar{a}_3 = (5; 1; 2), \quad \bar{b}_3 = (-1; 5; 2);$$
$$\bar{a}_4 = (4; -2; 1); \quad \bar{b}_4 = (2; 2; 1).$$

КАРТОЧКА 7

- 1 Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах

$$\bar{a} = (0; -1; 2) \text{ и}$$
$$\bar{b} = (3; -1; 2).$$

КАРТОЧКА 9

- 1 Расположить векторы в порядке возрастания их модулей:

$$\bar{a} = (-2; 3; -1), \quad \bar{b} = (0; -3; 0), \quad \bar{c} = (2; 0; -2).$$

КАРТОЧКА 11

- 1 Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах

$$\bar{a} = (2; 0; 3) \text{ и } \bar{b} = (1; -2; 0).$$

КАРТОЧКА 13

- 1 Найти угол между прямыми $x + y - 1 = 0$ и $5x - y - 5 = 0$ и координаты точки их пересечения.

КАРТОЧКА 15

- 1 Найти уравнение прямой AB и длину отрезка AB .
 $A(1,5), B(-2,3)$

КАРТОЧКА 8

- 1 Какие из векторов коллинеарны:

$$\bar{a} = (1; -2; -1), \quad \bar{b} = (-1; -2; 1), \quad \bar{c} = (2; 4; -2).$$

КАРТОЧКА 10

- 1 Расположить векторы с увеличением их скалярных произведений:

$$\bar{a}_1 = (5; 1; 2), \quad \bar{b}_1 = (-1; 5; 2)$$
$$\bar{a}_2 = (-3; 1; 4), \quad \bar{b}_2 = (2; 2; 3);$$
$$\bar{a}_3 = (3; -1; 4), \quad \bar{b}_3 = (-1; 3; 2);$$
$$\bar{a}_4 = (4; 2; 3), \quad \bar{b}_4 = (2; 2; 3).$$

КАРТОЧКА 12

- 1 Найти угол между прямыми $x + y - 1 = 0$ и $2x - y + 3 = 0$ и координаты точки их пересечения.

КАРТОЧКА 14

- 1 Какие из векторов коллинеарны вектору \overline{AB} :

$$\bar{a} = (4; -2; -6),$$
$$\bar{b} = (-4; -2; -6),$$
$$A(1; -2; -3), B(3; -1; 0).$$

КАРТОЧКА 16

- 1 Даны вершины треугольника ABC . Найти длину стороны AB и длину любой высоты треугольника.

$$A(-7; 10), \quad B(5; 1), \quad C(3; 15)$$

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценивания расчетно-графических работ:

Отметка «отлично»: расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа демонстрирует правильные результаты и выводы; в ответе корректно применяет методики, выполняет все записи и вычисления.

Отметка «хорошо»: расчетно-графическая работа выполнена правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: расчетно-графическая работа выполнена правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

Критерии оценивания кейс-заданий

Отметка «отлично»: задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа проведена в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в ответе корректно выполняет все записи и вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо»: задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента на 71-85 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента на 51-70 % тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии неправильного ответа студента на 50 % и более тестовых заданий.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Морозова Л.Е. Линейная алгебра. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Е. Морозова, О.Р. Полякова – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 108 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30007.html>
2. Элементы линейной алгебры: Учебное пособие / Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Жукова В.А. – Ставрополь: Сервисшкола, 2017. – 88 с.: ISBN – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/976992>

Дополнительная литература:

1. Михалев, А. В. Алгебра матриц и линейные пространства : учебное пособие / А. В. Михалев, А. А. Михалев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 145 с. — ISBN 978-5-4497-0364-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89415.html>
2. Морозова Л.Е. Векторная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Е. Морозова, В.Б. Смирнова— Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 120 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26870.html>
3. Практикум по аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Казакова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61392.html>
4. Учебное пособие. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: экономический бакалавриат. [Электронный ресурс]. Смоленцев В.М., Ариничева И.В. / [Портал КубГАУ, ЭУМ], 2017. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/LAiAG_Smolencev_Arinichev_2016.pdf

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие по выполнению аудиторной и самостоятельной работы обучающихся по направлениям 09.03.02 Информационные системы и технологии и 09.03.03 Прикладная информатика / И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 65 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/28e/28e83189b850a5aa8a6944191f1e6328.pdf>
Вход по паролю qwerty12345

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям 09.03.02 Информационные системы и технологии и 09.03.03 Прикладная информатика / сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 36 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/6b5/6b581584fef85e2e91a35ae877596c82.pdf>

Вход по паролю qwerty12345

3. Линейная алгебра : сб. тестов [Электронный ресурс]: / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2018 [Портал ЭУМ КубГАУ]
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Lineinaja_algebra_366312_v1_.pdf

4. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / И. А. Петунина, Н. В. Третьякова. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 105 с.
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12369>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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.

Программное обеспечение:

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных и поисковых систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	https://elibrary.ru

Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Помещение №464 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 42,6 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №465 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 41 кв.м.; учебная аудитория	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №18 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,7 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №17 ГД, посадочных мест — 171; площадь — 133,2 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №100 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 33,6 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. кондиционер — 2 шт.; лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 1 шт.; микрофон — 1 шт.; ибп — 4 шт.; сервер — 1 шт.; носитель информации — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.).</p>	
--	---	--

<p>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</p>	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>
<p>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</p>	<p>Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>