



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра высшей математики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК
«Б1.О.10.03 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность(профиль) подготовки: Организация и технология защиты информации

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры Высшей математики, к.н., доцент Чанга М. Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Минобрнауки от 17.11.2020 № 1427

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.12.2023, № 7-23

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний о закономерностях развития современного аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии и его связи с профессиональной деятельностью, а также об основных направлениях развития линейной алгебры; формирование практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и применению аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии для решения практических задач профессиональной деятельности, построения моделей изучаемых процессов и явлений, а также их применение при разработке программ и компьютерных моделей; овладение навыками применения стандартных приемов и методов линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятийного аппарата и представлений о современных методах линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемых при решении профессиональных задач;
- освоение навыков использования аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии, а именно: составить и решить систему линейных алгебраических уравнений, работать с векторными величинами, строить линейные пространства объектов определенной природы, использовать линейные операторы, преобразовывать уравнения кривых и поверхностей второго порядка;
- получение компетенций в области применения аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии для решения практических задач профессиональной деятельности, а также для построения моделей изучаемых процессов и явлений;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно выбранным аппарату и моделям, описывающим решаемые профессиональные задачи.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

Знать:

ОПК-3.1/Зн8 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации

Уметь:

ОПК-3.1/Ум5 Оценивать эффективность использования новых разработок из области прикладной математики при решении профессиональных задач

Владеть:

ОПК-3.1/Нв3 Базовыми знаниями Высшей математики, для обеспечения возможности эффективного проведения комплекса исследовательских мероприятий, направленных на решение профессиональных задач

ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Знать:

ОПК-3.2/Зн6 Источники информации, содержащие сведения об используемом в профессиональной деятельности математическом аппарате

Уметь:

ОПК-3.2/Ум4 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи

Владеть:

ОПК-3.2/Нв3 Навыками решения исследовательских задач в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.10.03 «Линейная алгебра» 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 обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
1 семестр	108	3	34	34	4	Экзамен (36)
Всего	108	3	34	34	4	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	34	16	16	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 1.1. Системы координат	2	1	1		
Тема 1.2. Векторы	4	2	2		
Тема 1.3. Скалярное произведение	4	2	2		
Тема 1.4. Векторное и смешанное произведение векторов	4	2	2		
Тема 1.5. Прямая на плоскости	2	1	1		

Тема 1.6. Канонические уравнения кривых второго порядка	5	2	2	1	
Тема 1.7. Общая теория кривых второго порядка	2	1	1		
Тема 1.8. Плоскость	4	2	2		
Тема 1.9. Прямая в пространстве	4	2	2		
Тема 1.10. Поверхности второго порядка и исследование их форм по каноническим уравнениям	3	1	1	1	
Раздел 2. Элементы линейной алгебры	38	18	18	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 2.1. Матрицы	6	3	3		
Тема 2.2. Определители	6	3	3		
Тема 2.3. Базисный минор и ранг матрицы	6	3	3		
Тема 2.4. Обратная матрица и правило Крамера	7	3	3	1	
Тема 2.5. Базис и координаты вектора	6	3	3		
Тема 2.6. Системы линейных уравнений	7	3	3	1	
Итого	72	34	34	4	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1.1. Системы координат

- 1.1. Системы координат на плоскости
- 1.2. Системы координат в пространстве

Тема 1.2. Векторы

- 2.1. Основные понятия
- 2.2. Линейные операции над векторами
- 2.3. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису
- 2.4. Проекция вектора на ось
- 2.5. Представление векторов в декартовой системе координат

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Тема 1.3. Скалярное произведение

- 3.1. Определение и свойства скалярного произведения
- 3.2. Скалярное произведение в декартовых координатах

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Тема 1.4. Векторное и смешанное произведение векторов

- 4.1. Определители второго и третьего порядков
- 4.2. Определение векторного произведения и его свойства
- 4.3. Векторное произведение в декартовых координатах
- 4.4. Смешанное произведение векторов и его свойства
- 4.5. Смешанное произведение в декартовых координатах

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Решение задач

Тема 1.5. Прямая на плоскости

- 5.1. Общее уравнение прямой
- 5.2. Виды уравнений прямой на плоскости
- 5.3. Взаимное расположение двух прямых на плоскости
- 5.4. Расстояние от точки до прямой на плоскости

Тема 1.6. Канонические уравнения кривых второго порядка

- 6.1. Окружность
- 6.2. Эллипс
- 6.3. Гипербола
- 6.4. Парабола

Тема 1.7. Общая теория кривых второго порядка

- 7.1. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости
- 7.2. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду

Тема 1.8. Плоскость

- 8.1. Способы задания плоскости в пространстве
- 8.2. Взаимное расположение плоскостей

Тема 1.9. Прямая в пространстве

- 9.1. Способы задания прямой в пространстве
- 9.2. Взаимное расположение прямых в пространстве
- 9.3. Взаимное расположение прямой и плоскости
- 9.4. Основные задачи на прямую и плоскость

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Решение задач

Тема 1.10. Поверхности второго порядка и исследование их форм по каноническим уравнениям

- 10.1 Канонические уравнения сферы и эллипсоида
- 10.2 Канонические уравнения гиперболоидов
- 10.3 Канонические уравнения параболоидов
- 10.4 Цилиндрические и конические поверхности второго порядка

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Раздел 2. Элементы линейной алгебры

Тема 2.1. Матрицы

- 1.1. Понятие матрицы
- 1.2. Линейные операции над матрицами
- 1.3. Транспонирование и умножение матриц

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Тема 2.2. Определители

- 2.1. Понятие определителя
- 2.2. Свойства определителей
- 2.3. Основные методы вычисления определителей n-го порядка

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Тема 2.3. Базисный минор и ранг матрицы

- 3.1. Понятие линейной зависимости строк матрицы
- 3.2. Базисный минор и ранг матрицы
- 3.3. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя
- 3.4. Вычисление ранга матрицы

Тема 2.4. Обратная матрица и правило Крамера

- 4.1. Обратная матрица и ее отыскание
- 4.2. Правило Крамера

Тема 2.5. Базис и координаты вектора

- 5.2. Понятие линейной зависимости векторов
- 5.3. Базис и координаты вектора

Тема 2.6. Системы линейных уравнений

- 6.1. Понятие системы линейных уравнений и ее решения
- 6.2. Условие совместности системы линейных уравнений
- 6.3. Построение решения линейной системы
- 6.4. Однородные системы линейных уравнений
- 6.5. Метод Гаусса

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 1 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 1.2. Векторы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

Пусть $A = (3, 4, -1)$, $B = (2, -4, 2)$, $C = (5, 6, 0)$, $D = (11, -3, -12)$ в некотором правом ортонормированном репере $(O, \vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$.

а) Найдите координаты векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$, их модули и направляющие косинусы.

б) Найдите координаты векторов $\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{BC} + 4\overrightarrow{DA}$ и $7\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} + 3\overrightarrow{DA}$.

в) Найдите угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$.

г) Найдите проекцию вектора $\overrightarrow{AD}$ на вектор $\overrightarrow{AB}$.

д) Найдите координаты точки M , делящей отрезок $[AB]$ в отношении 2:1.

е) Докажите ~~не~~коллинеарность векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ и вычислить площадь треугольника ABC .

ё) Вычислите длину высоты треугольника ABC , опущенную из

вершины A .

ж) Докажите некомпланарность векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$ и вычислите объем пирамиды $ABCD$.

з) Вычислите площадь сечения, проходящего через ребро $[BC]$ и вершины A и D пирамиды $ABCD$.

и) Вычислите длину высоты пирамиды $ABCD$, опущенную из вершины D .

Тема 1.3. Скалярное произведение

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите скалярное произведение

$$(\bar{b} + 2\bar{a}) \cdot (\bar{c} + \bar{a}) \quad \text{и} \quad \sin(\angle \bar{a}, \bar{c}), \quad \text{если} \quad \bar{a} = 2\bar{i} - 2\bar{j} + \bar{k},$$

$$\bar{b} = \bar{j} + 3\bar{k}, \quad \bar{c} = 3\bar{i} + \bar{j} - 2\bar{k} \quad \text{в каноническом базисе}$$

$$e_0 = (\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}).$$

Тема 1.4. Векторное и смешанное произведение векторов

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите модуль векторного произведения

$$[3\bar{a} - \bar{b}, 2\bar{c} + \bar{a}], \quad \text{если} \quad \bar{a} = 2\bar{i} + 2\bar{j} - \bar{k}, \quad \bar{b} = -\bar{j} - \bar{k},$$

$$\bar{c} = 5\bar{i} - 2\bar{k} \quad \text{в каноническом базисе} \quad e_0 = (\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}).$$

2. Вычислите смешанное произведение

$$(\bar{a}, \bar{b} - 2\bar{c}, \bar{a} - \bar{c}), \quad \text{если} \quad \bar{a} = \bar{i} - \bar{j} + 2\bar{k}, \quad \bar{b} = \bar{i} - \bar{j} + 3\bar{k},$$

$$\bar{c} = \bar{i} - 2\bar{j} - 2\bar{k} \quad \text{в каноническом базисе} \quad e_0 = (\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}).$$

Тема 1.9. Прямая в пространстве

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

$$\text{Пусть } A = (3, -1, 5), \quad B = (2, -1, 4), \quad C = (4, 0, 5), \quad D = (1, 0, 4) \quad \text{в}$$

некотором правом ортонормированном репере $(O, \bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3)$.

а) Напишите уравнение плоскости (ABC) .

б) Напишите канонические уравнения прямой l , проходящей через точку D перпендикулярно плоскости (ABC) .

в) Напишите канонические уравнения прямой m , проходящей через точку D параллельно прямой (AB) .

г) Вычислите расстояние от точки D до плоскости (ABC) .

д) Вычислите расстояние от точки D до прямой (AB) .

и) Вычислите расстояние от точки D до прямой (AD) .

- е) Вычислите расстояние между прямыми l и (AB) .
- ё) Напишите уравнение плоскости π , проходящей через точку D параллельно плоскости (ABC) .
- ж) Напишите уравнение плоскости α , проходящей через точку D перпендикулярно плоскости (ABC) .
- з) Напишите параметрические и канонические уравнения прямой пересечения плоскостей π и (ABD) .
- и) Найдите угол между плоскостями π и (ABD) .
- й) Найдите угол между прямыми l и (CD) .
- к) Найдите угол между прямой (AB) и плоскостью (CBD) .

Тема 1.10. Поверхности второго порядка и исследование их форм по каноническим уравнениям

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите координаты центра и радиус окружности

$$x^2 + y^2 - 10x + 4y + 20 = 0.$$

Раздел 2. Элементы линейной алгебры

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 2.1. Матрицы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите

$$A + 3B - 10C \quad \text{и} \quad A^T + 3B^T + C^T, \quad \text{если} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 7 \\ 7 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 3 & 3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите

$$\text{а)} \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}^2 - (a+b) \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} + (ad-bc) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\text{б)} \left(\begin{pmatrix} 1001 & 1002 & 999 \\ 998 & 1001 & 1003 \\ 1003 & 1000 & 999 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -3 & -2 & 1 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 7 & 3 & -5 \\ -6 & 6 & 8 \\ 3 & -6 & -5 \end{pmatrix} \right)^2;$$

$$\text{в)} \left(\left(\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & -4 \\ 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right)^2 + 8 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \right)^3;$$

Тема 2.2. Определители

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите определители

$$\text{а)} \begin{vmatrix} 9 & 12 \\ -2 & 15 \end{vmatrix}; \quad \text{б)} \begin{vmatrix} 6 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}; \quad \text{в)} \begin{vmatrix} -3 & -5 & 4 & 7 \\ 9 & 8 & -5 & -8 \\ 3 & 2 & -3 & -4 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 & 9 \end{vmatrix}.$$

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & -3 & 1 & 4 & 0 & 1 \\ 6 & 7 & -2 & -5 & 31 & 23 & 55 & 42 \end{array} \right]$$

Тема 2.6. Системы линейных уравнений

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Матричным методом решите системы

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = -2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8. \end{cases}$$

2. Методом Крамера решите системы

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ -x_1 - x_2 + 3x_3 = 2; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$$

3. Методом Гаусса решите системы

$$\text{а) } \begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 21, \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 10, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ 3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + x_4 = 15, \\ 7x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 18; \end{cases}$$

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

$$\text{б) } \begin{cases} 12x_1 + 14x_2 - 15x_3 + 23x_4 + 27x_5 = 5, \\ 16x_1 + 18x_2 - 22x_3 + 29x_4 + 37x_5 = 8, \\ 18x_1 + 20x_2 - 21x_3 + 32x_4 + 41x_5 = 9, \\ 10x_1 + 12x_2 - 16x_3 + 20x_4 + 23x_5 = 4; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_5 = -3, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 10, \\ x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -5, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 + 4x_5 = 1. \end{cases}$$

4. Найдите общее решение однородной системы линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 6x_1 - 9x_2 + 21x_3 - 3x_4 - 12x_5 = 0, \\ 8x_1 - 12x_2 + 28x_3 - 4x_4 - 16x_5 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - x_4 - 4x_5 = 0, \end{cases}$$

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства

Матрица. Виды матриц

2. Сформулировать определения или свойства

Определители второго и третьего порядков и их вычисление

Индуктивное определение определителя n-ого порядка

3. Сформулировать определения или свойства

Понятие системы линейных уравнений и ее решения

Однородные системы линейных уравнений: основные определения

4. Сформулировать определения или свойства

Размерность линейного пространства

5. Сформулировать определения или свойства

Ядро и образ оператора. Определения.

Матрица линейного оператора

6. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Теорема о существовании обратной матрицы и ее построение

7. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Процесс ортогонализации Грама-Шмидта

8. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Исследование решения однородной СЛАУ

Фундаментальная система решений однородной СЛАУ

9. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Условие совместности системы линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли)

10. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа

11. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 15325 & 15323 & 37527 \\ 23735 & 23735 & 17417 \\ 23737 & 23737 & 17418 \end{vmatrix}.$$

12. Дана система линейных алгебраических уравнений. Проверить совместность системы уравнений по теореме Кронекера-Капелли и в случае совместности решить ее матричным методом

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = -11, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 16. \end{cases}$$

13. Найти общее решение однородной системы линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 6x_1 - 9x_2 + 21x_3 - 3x_4 - 12x_5 = 0, \\ 8x_1 - 12x_2 + 28x_3 - 4x_4 - 16x_5 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - x_4 - 4x_5 = 0. \end{cases}$$

14. Выясните, являются ли линейными подпространствами данные множества в n-мерном арифметическом пространстве?

$$\text{а) } V = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1 + x_2 + \dots + x_n = 0\};$$

$$\text{б) } V = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1^2 - x_n^2 = 0\};$$

$$\text{в) } V = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1 = 1\}.$$

15. Выпишите все векторы, входящие в линейную оболочку данной системы векторов

а) $(1,0,0,0)$; б) $(1,0,0,1)$; $(0,0,0,1)$;

в) $(1,0,0,0)$; $(0,0,0,1)$; $(0,1,1,0)$.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1: Учеб. пособие для вузов. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Издательский дом "ОНИКС "21 век", 2006. - 304 - 5-488-00714-8. - Текст: непосредственный.

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс / Д.Т. Письменный. - 5-е изд. - Издательство Айрис-пресс, 2007. - 608 - 978-5-8112-2374-9. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Бутузов В.Ф. Линейная алгебра в вопросах и задачах : Учеб. пособие / В.Ф. Бутузов, Н.Ч. Крутицкая, А.А. Шишкин; Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч., Шишкин А.А. Под ред. В.Ф. Бутузова. - 2-е изд., испр. - Издательство ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 248 - 5-9221-0285-0. - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.iprbookshop.ru/> - Онлайн библиотека

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

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Смешанный тип

Интерактивная панель - 1 шт.

Меловая доска - 4 шт.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 2 шт.

Проектор - 2 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Линейная алгебра» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и практики, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к экзамену

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе IPRBooks, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.