



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)
ФИЗИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Б1.О.04.02 АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность(профиль) подготовки: Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры Высшей математики, к.н. Аристархова А. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

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

ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

Знать:

ОПК-1.1/Зн3 Методы составления математических моделей практических задач

Уметь:

ОПК-1.1/Ум4 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса

Владеть:

ОПК-1.1/Нв3 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделять рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи

ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общетехнические знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность

Знать:

ОПК-1.3/Зн3 Основной математический аппарат применяемый в решении профессиональных задач

Уметь:

ОПК-1.3/Ум3 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач

Владеть:

ОПК-1.3/Нв3 Навыками поиска оптимального решения профессиональных задач

ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.4/Зн3 Современные направления развития математического аппарата

Уметь:

ОПК-1.4/Ум2 Применять достижения прикладной математики для решения профессиональных задач

Владеть:

ОПК-1.4/Нв2 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.04.02 «Алгебра и 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 сы)	удоемкость ЭТ)	ие занятия сы)	ие занятия сы)	ьяная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	----------------------

обучения	Общая труд (час)	Общая труд (ЗЕ)	Лекционные (час)	Практические (час)	Самостоятельная (час)	Промежуточные (час)
1 семестр	180	5	52	68	24	Экзамен (36)
Всего	180	5	52	68	24	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. Алгебра и геометрия	144	52	68	24	ОПК-1.1
Тема 1.1. Алгебра матриц	5	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 1.2. Определители	5	2	2	1	ОПК-1.3
Тема 1.3. Базисный минор, ранг матрицы, обратная матрица	8	3	4	1	ОПК-1.4
Тема 1.4. Линейные векторные пространства	17	6	8	3	
Тема 1.5. Системы линейных алгебраических уравнений	17	6	8	3	
Тема 1.6. Евклидовы и унитарные пространства	34	12	16	6	
Тема 1.7. Линейные операторы	24	9	12	3	
Тема 1.8. Квадратичные формы	34	12	16	6	
Итого	144	52	68	24	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Алгебра и геометрия

Тема 1.1. Алгебра матриц

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

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Тема 1.2. Определители

- 2.1. Понятие определителя, минора и алгебраического дополнения
- 2.2. Свойства определителей
- 2.3. Основные методы вычисления определителей n -го порядка

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Тема 1.3. Базисный минор, ранг матрицы, обратная матрица

- 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
- 3.5. Обратная матрица и ее отыскание

Тема 1.4. Линейные векторные пространства

- 4.1. Понятия линейного пространства и подпространства
- 4.2. Пересечение, сумма и прямая сумма пространств.
- 4.3. Понятие линейной зависимости векторов линейного пространства
- 4.4. Базис и ранг системы векторов. Координаты вектора
- 4.5. Размерность линейного пространства
- 4.6. Понятие изоморфизма линейных пространств
- 4.7. Матрица перехода от старого базиса пространства L_n к новому

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Тема 1.5. Системы линейных алгебраических уравнений

- 5.1. Понятие системы линейных уравнений и ее решения
- 5.2. Квадратная система и правило Крамера
- 5.3. Условие совместности системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли
- 5.4. Построение общего решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)
- 5.5. Однородные системы линейных алгебраических уравнений (ОСЛАУ). Связь между решениями СЛАУ и ОСЛАУ
- 5.6. Метод Гаусса

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Тема 1.6. Евклидовы и унитарные пространства

- 6.1. Определение евклидова пространства и унитарного пространства. Примеры.
- 6.2. Понятие нормы. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство Минковского.
- 6.3. Ортогональные системы векторов. Ортонормированный базис и его свойства. Процесс ортогонализации системы векторов.
- 6.4. Геометрические векторы и действия с ними: линейные операции; скалярное произведение, его свойства, физический и геометрический смысл; векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и геометрический смысл.
- 6.5. Линейные геометрические объекты: прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве, взаимное расположение прямых и плоскостей.

Тема 1.7. Линейные операторы

- 7.1. Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора.
- 7.2. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, способы их нахождения. Характеристический многочлен. Ядро линейного оператора.
- 7.3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы.
- 7.4. Ортогональные операторы и их свойства. Ортогональные матрицы. Собственные значения и собственные векторы ортогональной матрицы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Решение задач

Тема 1.8. Квадратичные формы

- 8.1. Квадратичная форма. Определение.
- 8.2. Приведение квадратичных форм к каноническому виду.
- 8.3. Приведение квадратичных форм к нормальному виду. Закон инерции.
- 8.4. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
- 8.5. Кривые второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка. Приведение к каноническому виду общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка

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. Алгебра и геометрия

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 1.1. Алгебра матриц

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 1.2. Определители

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите

$$\text{а)} \begin{vmatrix} 9 & 12 \\ -2 & 15 \end{vmatrix}; \quad \text{б)} \begin{vmatrix} 6 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 1 & -3 & 1 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \end{vmatrix}; \quad \text{в)} \begin{vmatrix} -3 & -5 & 4 & 7 \\ 9 & 8 & -5 & -8 \\ 3 & 2 & -3 & -4 \\ 6 & 7 & -2 & -5 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 & 9 \\ 31 & 23 & 55 & 42 \end{vmatrix}.$$

Тема 1.4. Линейные векторные пространства

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

Найдите базис и размерность следующих пространств: а)

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

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

2. Решите задачу

Являются ли линейным векторным пространством следующие множества?

$$\text{а)} V = \{f(x) \mid f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2, \quad a_0, a_1, a_2 \in \mathbb{R}\};$$

$$\text{б)} V = \left\{ \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{pmatrix} \mid \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \in \mathbb{R} \right\};$$

$$V = \left\{ \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \cdots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \cdots & \alpha_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \cdots & \alpha_{nn} \end{pmatrix} \mid \alpha_{ij} \in R, i, j = \overline{1, n} \right\}.$$

Тема 1.5. Системы линейных алгебраических 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, а также размерность ее пространства решений и фундаментальную систему решений.

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

Тема 1.7. Линейные операторы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

Является ли линейным оператор $f: R^3 \rightarrow R^3$ такой, что любому

$$\bar{x} = (x_1, x_2, x_3) \in R^3$$

он

сопоставляет

$$f(\bar{x}) = (4x_1 - 2x_2, 3x_3, x_1 + 2x_2 + 3x_3) \in \mathbb{R}^3?$$

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

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

$$6x_1 - 9x_2 + 21x_3 - 3x_4 - 12x_5 = 0,$$

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

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

$$\text{а) } (1, 0, 0, 0); \text{ б) } (1, 0, 0, 1); (0, 0, 0, 1);$$

$$\text{в) } (1, 0, 0, 0); (0, 0, 0, 1); (0, 1, 1, 0).$$

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.

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 «Алгебра и геометрия» 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 персонализацию 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.