



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

Факультет оптического приборостроения
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
15 мая 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА
«Б1.О.11.01 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность(профиль) подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2026

Разработчики:

Профессор кафедры Высшей математики, д.н., профессор
Нейман Ю. М.

Профессор кафедры Высшей математики, д.т.н., доцент
Сугаипова Л. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 951

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	10.02.2026, № 5/25-26

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 математического аппарата и его связи с профессиональной деятельностью, об основных направлениях развития современной математики; формирование практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и применению математического аппарата для решения практических задач профессиональной деятельности, построения математических моделей изучаемых процессов и явлений; овладение навыками применения стандартных математических моделей и методов в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятийного аппарата и представлений о современных математических методах, применяемых при решении профессиональных задач;
- освоение навыков использования математического аппарата: пределы, производные, интегралы, ряды, дифференциальные уравнения;
- получение компетенций в области применения математического аппарата для решения практических задач профессиональной деятельности, а также построения математических моделей изучаемых процессов и явлений;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно выбранным математическому 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 в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники

ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике

Знать:

ОПК-1.2/Зн4 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи

Уметь:

ОПК-1.2/Ум4 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса

Владеть:

ОПК-1.2/Нв4 Теоретическим аппаратом, иметь способность проводить аналитическую работу с источниками

ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общетехнические знания в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.3/Зн4 Закономерности развития современного математического аппарата в контексте профессиональной деятельности

ОПК-1.3/Зн19 Направления развития используемого в различных отраслях науки математического аппарата

Уметь:

ОПК-1.3/Ум4 Применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности

ОПК-1.3/Ум20 Использовать открытые источники для поиска актуальных результатов исследований в рамках специальности

Владеть:

ОПК-1.3/Нв4 Навыками использования применяемого в отрасли математического аппарата

ОПК-1.3/Нв16 Навыками реализации передовых разработок в области использования математического аппарата для решения профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.11.01 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

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)
2 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, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 4. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	35	18	17		ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 4.1. Векторы	4	2	2		
Тема 4.2. Скалярное произведение векторов	4	2	2		
Тема 4.3. Векторное произведение векторов	4	2	2		

Тема 4.4. Смешанное произведение векторов	4	2	2		
Тема 4.5. Канонические уравнения кривых второго порядка	4	2	2		
Тема 4.6. Плоскость	7	4	3		
Тема 4.7. Прямая в пространстве	8	4	4		
Раздел 5. Элементы линейной алгебры	37	16	17	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 5.1. Матрицы	4	2	2		
Тема 5.2. Определители	4	2	2		
Тема 5.3. Базисный минор и ранг матрицы	4	2	2		
Тема 5.4. Обратная матрица	4	2	2		
Тема 5.5. Линейные пространства	6	2	4		
Тема 5.6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	15	6	5	4	
Итого	72	34	34	4	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 4. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 4.1. Векторы

- 1.1. Основные понятия
- 1.2. Линейные операции над векторами
- 1.3. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису
- 1.4. Система координат
- 1.5. Проекция вектора на ось
- 1.6. Представление векторов в декартовой системе координат

Тема 4.2. Скалярное произведение векторов

- 2.1. Определение и свойства скалярного произведения
- 2.2. Скалярное произведение в декартовых координатах

Тема 4.3. Векторное произведение векторов

- 3.1. Определители второго и третьего порядков
- 3.2. Определение векторного произведения и его свойства
- 3.3. Векторное произведение в декартовых координатах

Тема 4.4. Смешанное произведение векторов

- 4.1. Смешанное произведение векторов и его свойства
- 4.2. Смешанное произведение в декартовых координатах

Тема 4.5. Канонические уравнения кривых второго порядка

- 5.1. Эллипс
- 5.2. Гипербола
- 5.3. Парабола

Тема 4.6. Плоскость

- 6.1. Уравнения поверхностей и линий в пространстве
- 6.2. Способы задания плоскости в пространстве
- 6.3. Взаимное расположение плоскостей

Тема 4.7. Прямая в пространстве

- 7.1. Способы задания прямой в пространстве
- 7.2. Взаимное расположение прямых в пространстве
- 7.3. Взаимное расположение прямой и плоскости
- 7.4. Основные задачи на прямую и плоскость

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 5. Элементы линейной алгебры

Тема 5.1. Матрицы

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

Тема 5.2. Определители

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

Тема 5.3. Базисный минор и ранг матрицы

- 3.1. Понятие линейной зависимости строк матрицы
- 3.2. Базисный минор и ранг матрицы
- 3.3. Вычисление ранга матрицы

Тема 5.4. Обратная матрица

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

Тема 5.5. Линейные пространства

- 5.1. Понятие линейного пространства
- 5.2. Понятие линейной зависимости векторов линейного пространства
- 5.3. Базис и координаты вектора
- 5.4. Размерность линейного пространства
- 5.5. Понятие изоморфизма линейных пространств
- 5.6. Преобразование координат при переходе к новому базису пространства

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 5.6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

- 6.1. Понятие СЛАУ и ее решения
- 6.2. Условие совместности СЛАУ
- 6.3. Однородные СЛАУ
- 6.4. Общее решение СЛАУ
- 6.5. Метод Гаусса

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

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, 2 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 4. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 4.7. Прямая в пространстве

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Вычислите скалярное произведение

$$\left(\frac{1}{3}\vec{b} - 2\vec{a}\right) \cdot (2\vec{b} + 3\vec{a}), \text{ пр}_{\vec{b}}(\vec{a} + 3\vec{b}) \text{ и } \cos\left(\frac{\pi}{3}, 2\vec{b}\right),$$

$$\text{если } \vec{a} = -5\vec{m} - 6\vec{n}, \vec{b} = 2\vec{m} + 7\vec{n}, |\vec{m}| = 2, |\vec{n}| = 7, (\vec{m}, \vec{n}) = \pi.$$

$$\text{если } a = -3m - 5n, \quad b = 2m + 11n, \quad |m| = 2, \quad |n| = 1, \quad (m, n) = \pi.$$

2. Вычислите модуль векторного произведения

$$[3\vec{a} - \vec{b}, 2\vec{c} + \vec{a}],$$

$$\text{если } \vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}, \quad \vec{b} = -\vec{j} - \vec{k}, \quad \vec{c} = 5\vec{i} - 2\vec{k}.$$

3. Вычислите смешанное произведение

$$(\vec{a}, \vec{b} - 2\vec{c}, \vec{a} - \vec{c}),$$

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

4. Выполните пункты а)--к)

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

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) .

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) .

5. Выполните пункты а)--и)

$$\text{Пусть } A = (3, 4, -1), \quad B = (2, -4, 2), \quad C = (5, 6, 0), \quad D = (11, -3, -12).$$

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

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

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

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

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

е) Докажите неколлинеарность векторов $\vec{AB}$, $\vec{AC}$ и вычислите площадь треугольника ABC .

ё) Вычислите длину высоты треугольника ABC , опущенной из вершины A .

ж) Докажите некомпланарность векторов $\vec{AB}$, $\vec{AC}$, $\vec{AD}$ 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 $ABCD$, опущенной из вершины D .

Раздел 5. Элементы линейной алгебры

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 5.5. Линейные пространства

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Найдите базис и размерность следующих пространств

$$\begin{aligned} \text{а) } V &= \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1 = 0\}; \\ \text{б) } V &= \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1 = x_n = 0\}; \\ \text{в) } V &= \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1 = x_2 = \dots = x_n\}. \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{а) } &(1, 0, 0, 0); \\ \text{б) } &(1, 0, 0, 1); (0, 0, 0, 1); \\ \text{в) } &(1, 0, 0, 0); (0, 0, 0, 1); (0, 1, 1, 0). \end{aligned}$$

3. Найдите

Найдите матрицы перехода от базиса $e = (\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3)$ к базисам $e' = (\bar{e}'_1, \bar{e}'_2, \bar{e}'_3)$ и $e'' = (\bar{e}''_1, \bar{e}''_2, \bar{e}''_3)$, а также координаты вектора $\bar{x} = \bar{e}_1 + 2\bar{e}_2 + \bar{e}_3$ в базисах e' и e'' , если $\bar{e}'_1 = 3\bar{e}_1 + 2\bar{e}_2 + 3\bar{e}_3$, $\bar{e}'_2 = -4\bar{e}_1 - 3\bar{e}_2 - 5\bar{e}_3$, $\bar{e}'_3 = 5\bar{e}_1 + \bar{e}_2 - \bar{e}_3$ и $\bar{e}''_1 = 2\bar{e}_1 + 2\bar{e}_2 - \bar{e}_3$, $\bar{e}''_2 = 2\bar{e}_1 - \bar{e}_2 + 2\bar{e}_3$, $\bar{e}''_3 = -\bar{e}_1 + 2\bar{e}_2 + 2\bar{e}_3$.

4. Найдите собственные значения и собственные векторы

оператор $f: V^3 \rightarrow V^3$,

$$\text{задан в базисе } e = (\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3) \text{ матрицей } A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Тема 5.6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Вычислите произведение матриц A и B , если

$$\begin{aligned} \text{а) } A &= \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, B = (1 \ 2 \ 3); \quad \text{в) } A = (1 \ 2 \ 3), \\ B &= \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}; \quad \text{г) } A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad \text{д) } A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \\ B &= \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad \text{е) } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 5 \\ -3 & 0 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 1 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 1 \end{pmatrix}; \\ & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & -1 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & -1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ё)} A &= \begin{pmatrix} -2 & 0 & -4 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 6 & -3 \end{pmatrix}, & B &= \begin{pmatrix} -4 & -2 & -6 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & -1 \\ 6 & 3 & 9 & -3 \end{pmatrix}; \\ \text{ж)} A &= \begin{pmatrix} \chi_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \chi_2 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & \chi_n \end{pmatrix}, & B &= \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \cdots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \cdots & \alpha_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \alpha_{m1} & \alpha_{m2} & \cdots & \alpha_{mn} \end{pmatrix}; \\ \text{з)} A &= \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & \lambda_n \end{pmatrix}, & B &= \begin{pmatrix} \mu_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \mu_2 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & \mu_n \end{pmatrix}; & \text{и)} A &= \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}; \\ & & B &= \begin{pmatrix} \cos \beta & \sin \beta \\ -\sin \beta & \cos \beta \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

2. Вычислите значение многочлена от матрицы, если

$$\text{а)} f(x) = x^2 + x + 2, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -2 & -3 \end{pmatrix};$$

$$\text{б)} f(x) = x^2 + 3x - 1, \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ 4 & 5 & 4 \\ -1 & 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

3. Являются ли линейным векторным пространством следующие множества?

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

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

$$\text{в)} V = \left\{ \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \cdots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \cdots & \alpha_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \alpha_{m1} & \alpha_{m2} & \cdots & \alpha_{mn} \end{pmatrix} \mid \alpha_{ij} \in R, \quad i, j = \overline{1, n} \right\}.$$

4. Найдите координаты центра и радиус окружности

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

5. Матричным методом решите системы

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

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

6. Решите системы методом Гаусса

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

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

$$12x_1 + 14x_2 - 15x_3 + 23x_4 + 27x_5 = 5,$$

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

7. Методом Крамера решите системы

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

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

4. Определитель

Понятие определителя. Свойства определителя.

5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве.

Привести определения. Перечислить свойства. Сделать чертеж.

6. С помощью определения выясните, являются ли данные системы линейно зависимыми?

$$а) \bar{a}_1 = (1, 1, 1); \bar{a}_2 = (1, 1, 2); \bar{a}_3 = (1, 2, 3);$$

$$б) \bar{a}_1 = (4, 0, 1, -5); \bar{a}_2 = (0, 4, -5, -1); \bar{a}_3 = (-1, 5, 4, 0); \bar{a}_4 = (5, 1, 0, 4);$$

$$в) f_1(x) = 4 - x; f_2(x) = 2x + 3; f_3(x) = 6x + 8;$$

$$г) f_1(x) = \sin^2 x; f_2(x) = \cos^2 x; f_3(x) = \frac{1}{2}.$$

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. 2: Учеб. пособие для вузов. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Издательский дом "ОНИКС "21 век", 2003. - 416 - 5-329-00327-X. - Текст: непосредственный.

2. 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.

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс / Д.Т. Письменный. - 3-е изд. - Издательство Айрис-пресс, 2005. - 608 - 5-8112-1093-0. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учеб. для вузов В 2-х т. Т. 2. / Н.С. Пискунов. - изд. стереот. - Издательство Интеграл-Пресс, 2001; 2002. - 5-89602-013-9 (т.2). - Текст: непосредственный.

2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учеб. для втузов. В 2-х т. Т.1. / Н.С. Пискунов. - изд. стереот. - Издательство Интеграл-Пресс, 2001. - 416 - 5-89602-012-0 (т.1). - 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 и аналитическая 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 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 с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или обучающийся самостоятельно 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.