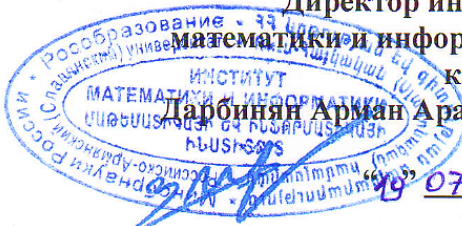


**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению “210100.62 Электроника и нанoeлектроника” и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института математики и информатики к.ф.-м.н.,
Дарбинян Арман Араикович
19 07 2023г.



Институт Математики и информатики

Кафедра: Математической кибернетики

Автор: доцент, кандидат физико-математических наук Бабаян Николай Михайлович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Инженерно-физический институт

Дисциплина: Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Для бакалавриата: 1 курс

Направление: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

1. Аннотация

- 1.1. Программа дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО к структуре и результатам освоения основных образовательных программ по специальности 210100 – Электроника и нанoeлектроника. Дисциплина относится к базовой части блока математических и естественно-научных дисциплин и является обязательным курсом. Обучение по дисциплине осуществляется в 1-ом семестре первого курса.
- Программа курса состоит из следующих разделов: матрицы и определители; системы линейных уравнений; аналитическая геометрия; линейные пространства и линейные операторы; квадратичные формы.
- 1.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления). В курсе «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» используются понятия математического анализа, положения курса применяются в физических дисциплинах.
- 1.3. Требования к исходным уровням знаний, умений и навыков студентов для прохождения дисциплины: твёрдое знание курса элементарной математики в объёме программы старшей школы.
- 1.4. Предварительное условие для прохождения (дисциплина(ы), изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины): математический анализ (понятие отображения и его свойства).

2. Содержание

2.1. Цели и задачи дисциплины:

овладение знаниями, умениями и навыками в объёме содержания учебной дисциплины; выработка у слушателей умений и навыков применения положений курса в избранной специальности; развитие профессиональной мобильности слушателей, формирование у них способностей по самостоятельному наращиванию знаний; повышение общей математической культуры студентов, совершенствование их алгебраического и аналитического мышления, а также общепрофессиональных и общекультурных компетенций.

2.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

знать основные понятия и теоремы в объёме курса;

уметь применять приобретённые знания при решении практических задач;

владеть навыками создания линейных математических моделей физических задач и интерпретации полученных в рамках модели математических результатов.

2.3. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и кредитах)

2.3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	194
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	72
1.1.1. Лекции	36
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	36
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов	
1.1.2.2. Кейсы	
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги	
1.1.2.4. Контрольные работы	
1.1.2.5. Другое (указать)	
1.1.3. Семинары	

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

1.1.4. Лабораторные работы	
1.1.5. Другие виды (указать)	
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	112
1.2.1. Подготовка к экзаменам (из расчёта 5 дней по 8ч)	40
1.2.2. Подготовка к лекциям (из расчёта 1ч – на 1ч лекций)	36
1.2.2.1. Письменные домашние задания (из расчёта 2ч – на ДЗ)	36
1.2.2.2. Курсовые работы	
1.2.2.3. Эссе и рефераты	
1.2.2.4. Другое (указать)	
1.3. Консультации (из расчёта 1ч – на 8 лекционных часов, 1,5ч – перед каждым промежуточным экзаменом, 2ч - перед итоговым экзаменом)	10
1.4. Другие методы и формы занятий	
Итоговый контроль	экзамен

2.3.2. Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. час)	Практич занятия (ак. часов)
1	2	3	4
Модуль 1.			
Введение			
Раздел 1. Матрицы и определители	24	12	12
Тема 1 Матрицы и операции над ними.	4	2	2
Тема 2. Определители.	4	2	2
Тема 3. Элементарными преобразования матрицы.	4	2	2
Тема 4. Обратная матрица.	4	2	2
Тема 5. Эквивалентные преобразования матриц.	4	2	2
Тема 6. Ранг матрицы.	4	2	2
Раздел 2. Системы линейных уравнений.	8	4	4
Тема 7. Системы линейных уравнений.	4	2	2
Тема 8. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	4	2	2
Модуль 2.			
Раздел 3. Аналитическая геометрия	20	10	10
Тема 9. Векторы и системы координат.	4	2	2
Тема 10. Произведения векторов.	4	2	2
Тема 11. Плоскость.	4	2	2
Тема 12. Прямая в пространстве и на плоскости.	4	2	2
Тема 13. Кривые и поверхности второго порядка	4	2	2
Раздел 4. Линейные и евклидовы пространства	16	8	8

Тема 14. Линейное пространство.	4	2	2
Тема 15. Евклидово пространство.	4	2	2
Тема 16. Линейные операторы.	4	2	2
Тема 17. Собственные значения, собственные векторы.	4	2	2
Раздел 5. Квадратичные формы	4	2	2
Тема 18. Квадратичные формы.	4	2	2

2.3.3. Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль 1

Введение

Раздел 1. Матрицы и определители

Тема 1. Матрицы и операции над ними.

Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства умножения матриц. Степень матрицы. Многочлены от матриц. Транспонирование матрицы. [1], гл 5, § 1.

Тема 2. Определители.

Перестановки. Определитель матрицы. Свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения. [1], гл 5, § 2.

Тема 3. Элементарными преобразования матрицы.

Приведение квадратных матриц к треугольному и диагональному виду. Методы вычисления определителей. [1], гл 5, § 6.

Тема 4. Обратная матрица.

Определитель произведения двух квадратных матриц. Существование и единственность обратной матрицы. Свойства обратных матриц. [1], гл 5, § 6.

Тема 5. Эквивалентные преобразования матриц.

Отображения и преобразования множеств. Эквивалентные преобразования матрицы. Доказательство теоремы об определителе произведения матриц. Нахождение обратной матрицы при помощи элементарных преобразований. [1], гл 5, § 6.

Тема 6. Ранг матрицы.

Ранг матрицы. Эквивалентность матриц. Метод нахождения ранга матрицы приведением её к трапециевидной. Линейная зависимость и линейная независимость строк (столбцов). Вычисление ранга матрицы методом окаймления. [1], гл 5, § 4.

Раздел 2. Системы линейных уравнений

Тема 7. Системы линейных уравнений.

Основные определения. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. [1], гл 5, § 3.

Тема 8. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

Число решений совместных систем. Структура решений совместных систем. Однородные системы. Метод последовательного исключения переменных. [1], гл 5, § 3.

Модуль 2

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Тема 9. Векторы и системы координат.

Основные определения. Линейные операции над векторами. Базис. Компоненты (координаты) вектора. Системы координат. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат. Цилиндрическая и сферическая и системы координат. [1], гл 1, § 1-2.

Тема 10. Произведения векторов.

Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. [1], гл 1, § 3.

Тема 11. Плоскость. Уравнения поверхности. Векторное и общее уравнение плоскости. Векторно-параметрическое и параметрические уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. [1], гл 2, § 2.

Тема 12. Прямая в пространстве и на плоскости.

Уравнения линии в пространстве и на плоскости. Прямая в пространстве и на плоскости. Векторное, векторно-параметрическое и параметрические уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Общие уравнения прямой. Переход от канонических уравнений к общим и обратно. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью. Уравнения прямой на плоскости. [1], гл 1, § 2.

Тема 13. Кривые и поверхности второго порядка

Эллипс. Гипербола. Парабола. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. [1], гл 3, § 2, 4.

Раздел 4. Линейные и евклидовы пространства

Тема 14. Линейное пространство.

Линейное пространство (над действительными числами). Свойства векторов. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Изоморфизм. Координаты вектора в заданном базисе. Изменение координат вектора при переходе к новому базису. [1], гл 6, § 1-2.

Тема 15. Евклидово пространство.

Евклидово пространство. Свойства скалярного произведения. Норма вектора. Угол между векторами. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Гильберта-Шмидта. Определитель Грама. [1], гл 7, § 1-2.

Тема 16. Линейные операторы.

Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь между координатами вектора и его образа. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Ядро и область значений линейного оператора. [1], гл 6, § 3.

Тема 17. Собственные значения, собственные векторы.

Характеристический многочлен и характеристическое уравнение. Собственные значения, собственные векторы. Диагонализуемость линейного оператора. [1], гл 6, § 4.

Раздел 5. Квадратичные формы

Тема 18. Квадратичные формы.

Линейные и билинейные функции. Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы методом Лагранжа. Закон инерции. Приведение квадратичной формы к главным осям ортогональным преобразованием. [1], гл 8, § 1-2.

2.3.4 Краткое содержание практических занятий.

1. Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц.
 2. Перестановки и их свойства. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
 3. Вычисление определителей n -го порядка методом понижения порядка и приведением к треугольному виду.
 4. Обратная матрица.
 5. Ранг матрицы. Вычисление ранга приведением матрицы к трапециевидной и методом окаймляющих миноров. Линейная зависимость и независимость.
 6. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Формулы Крамера.
 7. Решение систем в общем случае. Теорема Кронекера – Капелли. Метод последовательного исключения переменных.
 8. Решение однородных систем. Фундаментальная система решений.
 9. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
 10. Векторное и смешанное произведение векторов.
 11. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Угол между плоскостями.
 12. Прямая в пространстве и на плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
 13. Алгебраические кривые второго порядка на плоскости.
 14. Поверхности и кривые в пространстве. Алгебраические поверхности второго порядка.
 14. Линейное пространство (над действительными числами). Свойства векторов. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Изоморфизм. Координаты вектора в заданном базисе. Изменение координат вектора при переходе к новому базису.
 16. Евклидово пространство. Свойства скалярного произведения. Норма вектора. Угол между векторами. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Гильберта-Шмидта. Определитель Грама.
 17. Характеристический многочлен и характеристическое уравнение. Собственные значения, собственные векторы. Диагонализуемость линейного оператора.
 18. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
- 2.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины: аудитория со стандартным оснащением.
- 2.5. Распределение весов по модулям и формам контроля

Формы контролей	Веса форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Веса форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Веса оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Веса итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Ид учебной работы/контроля											
Контрольная работа				1	1						
Тест											
Курсовая работа											
Лабораторные работы											
письменные домашние задания	1	1									
Реферат											
Эссе											
Другие формы (Указать)											
Другие формы (Указать)											
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей											
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей											
Веса итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										0,5	
Веса итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										0,5	
Веса итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Веса результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля											0,4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)											0,6(Экзамен)
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

3. Теоретический блок

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебники:

¹ Учебный Модуль

1. Беклемишев Д. В., Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, М., Наука, 1984.

3. Ильин В. А., Позняк Э. Г., Линейная алгебра, М., Наука, 1978.

3.1.2. Курс лекций автора в электронном и печатном форматах.

4. Практический блок

4.1. Планы практических занятий.

4.2. Материалы по практической части курса

4.2.1. Учебно-методическое пособие по домашним заданиям в электронном и печатном форматах.

4.2.2. Задачники:

1. В.А. Болгов, Б.П. Демидович и др. Сборник задач по математике, М., Наука, 1981.

2. Клетеник Д. В., Сборник задач по аналитической геометрии, М., Наука, 1986.

5. Материалы по оценке и контролю знаний

5.1. Перечни вопросов для самостоятельной работы студентов и текущего оценивания их знаний на практическом занятии (по числу практических занятий)

5.2. Перечень экзаменационных вопросов

5.3. Образцы экзаменационных билетов

6. Методический блок

6.1. В основу методики преподавания и обучения положен тезис о том, что формирование профессиональных компетенций осуществляется в полном соответствии с диалектическим законом перехода количественных изменений в качественные. Для создания наилучших условий для действия этого закона, а также мотивации студентов применяются пять принципов: солидарности, объективности, основательности, актуальности и рационального использования времени. Принципы, с изложением их содержания, доводятся до студентов на первой лекции в ходе организационно-методических указаний.

Доступ к электронному курсу лекций избавляет студентов от необходимости тотальной записи излагаемого лекционного материала, что, в свою очередь, создаёт условия для продуктивной мыслительной работы.

По итогам каждого практического занятия студенты оцениваются по трём составляющим: присутствие, выполнение домашнего задания, активность и проявленные в ходе самого занятия знания.

Промежуточный контроль осуществляется в виде письменной контрольной работы с последующим (при необходимости) устным опросом.

Итоговый контроль осуществляется в виде оценки качества приобретенных компетенций в ходе устного опроса на основе письменно изложенных студентом ответов на вопросы билета. Порядок оценивания разъясняется студентам в начале обучения и доводится до них в письменном виде в электронном формате.