

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Линейная алгебра

по направлению подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки:
Безопасность компьютерных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.Н. Тренькаев

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2024

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин, которые обеспечивают возможность решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.2. Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.3. Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– контрольная работа.

Примерные задачи

1. Дана подстановка. Найти: число инверсий, разложение в произведение циклов, декремент.

1 2 3 4 5 6
3 6 4 5 2 1

2. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ Найти AB, BA .

3. Найти параметр c , при котором $\begin{vmatrix} 1 & 2 & c \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix} = -3$

4. Найти обратную матрицу $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}^{-1}$.

5. Найти параметр a , такой, что ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 2 & a \end{pmatrix}$ равен 2.

6. Векторы a, b выражены через p, q : $a = p + 2q$, $b = 4p + 3q$. $|p| = 2, |q| = 1$, угол между ними 60° градусов. Найти (a, b) .

7. Найти собственные числа и векторы для линейного оператора, заданного матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.

8. Решить систему уравнений.
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 9 \\ 3x_1 + 6x_2 + 10x_3 = 45 \\ x_1 + 7x_2 + 12x_3 = 51 \end{cases}$$

9. Решить однородную систему уравнений, построить ФСР.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 7x_2 + 12x_3 + 5x_4 = 0 \end{cases}$$

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен во втором семестре проводится в письменной форме по билетам, билет состоит из 2 теоретических вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». За верный ответ по теории студент получает 1,5 балла из 5 баллов оценки. При сложении с семестровым рейтингом за практику (3,5 балла из итоговой оценки) студент получает 5,0 баллов. В случае получения дробной оценки, итоговая оценка определяется по правилам округления.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Определение умножения матрицы на матрицу. Свойства умножения.
2. Определение определителя матрицы n-го порядка.
3. Определение члена определителя. Определение знака члена определителя путем подсчета инверсий.
4. Определение алгебраических дополнений. Формулы разложения определителя по столбцу и строке.
7. Понятие дополнительных миноров матрицы. Связь миноров с алгебраическими дополнениями.
8. Теорема Лапласа.
9. Понятие обратной матрицы. Необходимое и достаточное условие существования. Формула вычисления..
10. Понятие ранга матрицы. Основные свойства.
11. Теорема о базисном миноре. Второе определение ранга матрицы.
12. Вычисление ранга матрицы сведением ее к канонической.
13. Понятие системы линейных уравнений. Матричная запись. Совместность и определенность.
14. Условие совместности системы (Теорема Кронекера-Капелли).
15. Формулы Крамера. Условие их применимости.
16. Понятие базисной системы. Главные и свободные неизвестные.
17. Метод Гаусса.
18. Однородные системы. Условие нетривиальной совместности.
19. Фундаментальная система решений. Связь числа фундаментальных решений с рангом системы.
20. Структура общего решения однородной и неоднородной систем.
21. Определение отображения.
22. Определение алгебраической операции.
23. Определение обратной операции.
24. Определение группы.
25. Определение кольца.
26. Определение поля.

27. Определение изоморфных групп.
28. Определение линейного пространства.
29. Понятие линейной зависимости.
30. Понятие размерности пространства.
31. Понятия базиса пространства и координат вектора.
32. Понятие линейного подпространства.
33. Понятие линейной оболочки.
34. Задание линейных подпространств системами линейных уравнений.
35. Понятия пересечения и суммы линейных подпространств. Теоремы о размерности пересечения и суммы.
36. Понятие линейного оператора.
37. Понятия ранга и дефекта линейного оператора.
38. Построение матрицы линейного оператора.
39. Преобразование матрицы оператора при изменении базиса.
40. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
41. Характеристическое уравнение и характеристический многочлен.
42. Разложение матрицы оператора простой структуры.
43. Определение инвариантного подпространства.
44. Треугольная форма матрицы оператора.
45. Понятие нильпотентного оператора. Каноническая форма матрицы нильпотентного оператора.
46. Нормальная жорданова форма, Приведение матрицы оператора к нормальной жордановой форме.
47. Сопряженный оператор.
48. Нормальные операторы. Матрица нормального оператора.
49. Унитарные операторы. Матрица унитарного оператора.
50. Самосопряженный оператор. Приведение матрицы самосопряженного оператора.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Для проверки остаточных знаний можно использовать задачи из типовых контрольных работ, выполнявшихся в течение семестра (приведены в пункте 2).

Информация о разработчиках

Приходовский Михаил Анатольевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности НИ ТГУ.