

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Направление 01.03.02

«Прикладная математика и информатика»

ОПОП

«Программирование и анализ данных»

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2021 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После выполнения письменной работы обучающегося производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

## Паспорт оценочных материалов по дисциплине

### Модуль 1

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	<i>Раздел 1</i> Введение в курс линейной алгебры	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Зачет
2	<i>Раздел 2</i> Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Зачет
3	<i>Раздел 3</i> Элементы векторной алгебры	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Зачет
4	<i>Раздел 4</i> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Зачет

### Модуль 2

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	<i>Раздел 5</i> Конечномерные и бесконечномерные линейные пространства	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Экзамен
2	<i>Раздел 6</i> Линейные операторы	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Экзамен
3	<i>Раздел 7</i> Квадратичные формы	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Экзамен
4	<i>Раздел 8</i> Элементы линейного программирования	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	Экзамен

### Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

**«Отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **Типовые контрольные задания или иные материалы**

### **Вопросы к экзамену по дисциплине**

#### **Модуль 1**

1. Логика высказываний. Логические операции над высказываниями. Формулы логики высказываний.
2. Предикаты. Операции над предикатами. Кванторы.
3. Множества, операции над множествами. Свойства операций над мно-

жествами. Диаграммы Эйлера-Венна.

4. Основные числовые множества.

5. Комплексные числа, действия с ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа.

6. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Муавра возведения в степень. Корни из комплексных чисел.

7. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера.

8. Матрицы, типы матриц. Операции над матрицами, их свойства.

9. Понятие инверсии. Определитель матрицы  $n$ -го порядка.

10. Миноры, алгебраические дополнения элементов матрицы, определителя. Теорема Лапласа о разложении определителя по строке (столбцу).

11. Свойства определителей, их применение к вычислению определителей высших порядков. Определитель Вандермонда.

12. Обратная матрица, критерий существования обратной матрицы. Формула для вычисления обратной матрицы (с применением присоединенной матрицы).

13. Понятие линейной зависимости строк матрицы, основные теоремы.

14. Элементарные преобразования матриц. Ступенчатые матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Построение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

15. Ранг матрицы, определение. Понятие базисного минора матрицы. Теорема о сохранении ранга матрицы при элементарных преобразованиях.

16. Основные теоремы о связи строк матрицы с ее рангом.

17. СЛАУ (системы линейных алгебраических уравнений), основные понятия.

18. Запись и решение СЛАУ в матричном виде. Матричные уравнения.

19. Решение СЛАУ по формулам Крамера.

24. Метод исключения переменных Гаусса для решения СЛАУ: теорема Кронекера-Капелли. Условие единственности решения СЛАУ. Условия несовместности СЛАУ.

20. Метод исключения переменных Гаусса для решения СЛАУ. Условия существования множества решений СЛАУ (нахождение общего решения СЛАУ).

21. Однородные системы линейных алгебраических уравнений (ОСЛАУ), свойства решений. Понятие фундаментальной системы решений ОСЛАУ. Структура общего решения неоднородной СЛАУ.

22. Понятие геометрического вектора, его характеристики. Виды векторов. Линейные операции над векторами в геометрической форме, их свойства.

23. Проекция вектора на вектор (на ось), ее свойства. Направляющие косинусы вектора.

24. Понятие линейной зависимости и независимости системы векторов. Основные критерии (свойства) линейной зависимости, независимости системы векторов.

25. Системы координат (на плоскости, в пространстве). Координаты вектора. Операции над векторами в координатной форме.

26. Полярные координаты на плоскости

27. Понятие векторного (линейного) пространства, базиса векторного пространства. Разложение вектора по базису. Понятие  $n$ -мерного векторного пространства.

28. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление.

29. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление.

30. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление.

31. Общее уравнение плоскости в пространстве. Расположение плоскости относительно координатных плоскостей.

32. Различные уравнения плоскости в пространстве (вывод уравнений).

33. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве: угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

34. Различные уравнения прямой линии в пространстве (с опорной точкой и направляющим вектором, через две точки, канонические, параметрические, по двум пересекающимся плоскостям).

35. Взаимное расположение двух прямых в пространстве (угол между двумя прямыми, условия параллельности, перпендикулярности, слияния и скрещивания двух прямых в пространстве).

36. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве (угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости). Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.

37. Различные уравнения прямой на плоскости: с опорной точкой и направляющим вектором, через две точки, с угловым коэффициентом, с опор-

ной точкой и вектором нормали, общее уравнение и его частные случаи, в отрезках на осях. Расстояние от точки до прямой.

38. Взаимное расположение двух прямых на плоскости: угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

39. Кривые второго порядка на плоскости: эллипс.

40. Кривые второго порядка на плоскости: гипербола.

46. Кривые второго порядка на плоскости: парабола.

41. Приведение общей кривой 2-го порядка к каноническому виду при помощи метода поворота осей координат.

42. Классификация алгебраических поверхностей второго порядка в пространстве. Исследование методом сечений формы эллипсоида, гиперболоидов, параболоидов, цилиндрических поверхностей.

## Модуль 2

1. Линейные пространства (ЛП): определение (аксиомы). Примеры ЛП.

2. Линейная зависимость, независимость системы векторов в ЛП. Основные теоремы (свойства).

3. Базис и размерность ЛП, разложение вектора по векторам базиса. Базис и размерность ЛП решений ОСЛАУ.

4. Переход от базиса к базису, свойства матрицы перехода.

5. Подпространства линейных пространств: определение (аксиомы), примеры.

6. Сумма и пересечение подпространств. Линейная оболочка, ее свойства.

7. Евклидовы пространства: определение (аксиомы). Норма вектора. Неравенства Коши - Буняковского. Примеры евклидовых пространств.

8. Ортонормированная система векторов, ее свойства. Процесс ортогонализации Шмидта базиса ЛП.

9. Ортогональное дополнение, его свойства. Понятие ортогональной проекции и ортогональной составляющей.

10. Отображения ЛП, линейные операторы. Изоморфизмы ЛП. Примеры линейных отображений.

11. Матрица линейного оператора. Структура линейного оператора (образ, ядро, ранг, дефект, основные равенства).

12. Матрицы линейного оператора в разных базисах. Пространство линейных операторов. Обратный линейный оператор, его матрица.

13. Собственные векторы, собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен, его корни. Алгоритм нахождения собственных векторов линейного оператора. Линейная независимость собственных векторов.

14. Сопряженные линейные операторы, связь их матриц в ортогональном базисе. Альтернатива (теорема) Фредгольма.

15. Самосопряженный линейный оператор, ортогональные матрицы, их свойства. Приведение матрицы самосопряженного оператора к диагональному виду.

16. Ортогональные операторы, основные теоремы об ортогональных операторах.

17. Инвариантные подпространства линейного оператора.

18. Базис из собственных векторов самосопряженного оператора.

19. Квадратичная форма, ее матрица. Ранг квадратичной формы.

20. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа (методом выделения полных квадратов).

21. Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования.

22. Знакоопределенные и знакопеременные квадратичные формы. Необходимые и достаточные условия знакоопределенности квадратичной формы.

23. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы. Закон инерции.

24. Приведение общей кривой 2-го порядка к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования.

### **Типовые задания для самостоятельной работы**

1. Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.
2. Конспектирование, аннотирование учебных пособий.
3. Реферирование научных источников.
4. Проектирование методов исследования и исследовательских методик.
5. Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.
6. Выполнение курсовых расчетов

### **СПИСОК**

#### **заданий на проверку знания**

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена или зачета, включает



1. типовые теоретические вопросы;
2. дополнительные вопросы;
3. типовые практические задачи.

Оценочные средства приведены ниже для каждого из семестров обучения. Разрешается и иная формулировка вопроса или примера, без изменения его смысла или содержания, например, дробление, изменение условий или иное.

### **Примеры типовых теоретических вопросов (уровень усвоения хорошо и отлично)**

### **Примеры типовых теоретических вопросов (уровень усвоения хорошо и отлично)**

1. Матрицы, линейные операции над матрицами и их свойства.
2. Определители 2-го и 3-го порядков.
3. Миноры. Алгебраические дополнения. Определитель n-го порядка.
4. Свойства определителей.
5. Обратная матрица: определение, теоремы о существовании и единственности обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
6. СЛАУ: скалярная и матричная формы записи. Виды СЛАУ.
7. Линейная зависимость строк матрицы и ее свойства.
8. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
9. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.
10. Формулы Крамера.
11. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Решение и исследование СЛАУ методом Гаусса.
13. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами и их свойства.
14. Условие коллинеарности двух векторов. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
15. Линейная зависимость векторов. Теоремы о линейной зависимости векторов на плоскости и в пространстве.
16. Базис. Ортогональные и ортонормированные системы векторов. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная системы координат.
17. Скалярное произведение векторов: определение, свойства. Скалярное произведение в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов.
18. Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, векторное произведение в координатной форме.
19. Смешанное произведение трех векторов: определение, свойства. Геометрический смысл определителя 3-го порядка. Смешанное произведение в координатной форме.
20. Прямая на плоскости, различные виды уравнений прямой на плоскости.
21. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

22. Различные виды задания уравнений плоскости в пространстве.
23. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
24. Уравнения прямой в пространстве.
25. Взаимное расположение прямых в пространстве.
26. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
27. Расстояние от точки до плоскости.
28. Эллипс и его свойства.
29. Гипербола и ее свойства.
30. Парабола и ее свойства.
31. Определение линейного пространства (ЛП). Линейная зависимость векторов линейного пространства. Базис, координаты.
32. Изменение координат элемента при переходе к другому базису.
33. Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского.
34. Нормированные и метрические пространства.
35. Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора и ее изменение при переходе к другому базису.
36. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора и их свойства.
37. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
38. Знакоопределенные и неопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
39. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

### Примеры типовых теоретических вопросов (уровень усвоения удовлетворительно)

1. Записать формулы Крамера для решения СЛАУ
2. Транспонированной матрицей к матрице  $A$  называется ...
3. Матрица  $A$  называется диагональной, если ...
4. Обратной матрицей к матрице  $A$  называется ...
5. Рангом матрицы  $A$  называется ...
6. СЛАУ называется однородной, если...
7. СЛАУ называется совместной, если...
8. СЛАУ называется неопределённой, если...
9. СЛАУ называется определённой, если...
10. Записать формулировку теоремы Кронекера-Капелли
11. Три вектора называются компланарными, если ...
12. Скалярным произведением векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  называется ...
13. Запишите необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух векторов.
14. Запишите определение правой тройки векторов.
15. Векторным произведением векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  называется ...

16. Запишите необходимое и достаточное условие коллинеарности двух векторов.
17. Смешанным произведением трёх векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  и  $\vec{c}$  называется ...
18. Уравнение плоскости по точке и вектору нормали имеет вид ...
19. Записать уравнение плоскости по трём точкам.
20. Записать формулу для нахождения угла между двумя плоскостями.
21. Записать каноническое уравнение прямой на плоскости.
22. Записать уравнения прямой в пространстве по двум точкам.
23. Записать параметрические уравнения прямой.
24. Записать условия перпендикулярности двух прямых на плоскости.
25. Записать условия параллельности двух прямых в пространстве.
26. Записать формулу для нахождения угла между прямой и плоскостью.
27. Размерностью линейного пространства  $(L, +, \cdot)$  называется ...
28. Дать определение базиса линейного пространства  $(L, +, \cdot)$ .
29. Сформулировать определение линейной зависимости системы элементов линейного пространства  $(L, +, \cdot)$ .
30. Сформулировать необходимые и достаточные условия линейной зависимости.
31. Записать определение метрического пространства.
32. Записать определение нормированного пространства.
33. Записать определение евклидова пространства.
34. Записать, какие элементы евклидова пространства называются ортогональными.
35. Записать неравенство Коши-Буняковского.
36. Оператор  $A$ , отображающий линейное пространство  $V$  в себя, называется линейным, если он удовлетворяет следующим двум условиям ...
37. Число  $\lambda$  называется собственным значением линейного оператора  $A$ , если ...
38. Собственным элементом (вектором) линейного оператора  $A$  называется ...

### Примеры типовых задач (уровень усвоения удовлетворительно)

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 3 & 4 \\ -5 & -6 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -6 \\ 2 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ . Найти  $2A^T + 3B$ .
2. Пусть  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 0 \\ -1 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ . Найти  $AB$  и  $BA$ , если это возможно.
3. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 3 & -4 \\ 1 & 2 & 1 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$

4. Разложить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 4 \end{vmatrix}$  по элементам второго столбца.
5. Решить систему  $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$  методом Крамера.
6. Решить систему  $\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 7x_3 = -2, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 5, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$  матричным методом (с помощью обратной матрицы).
7. Решить систему  $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 6x_4 = 0, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -6, \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + 10x_4 = 6. \end{cases}$  методом Гаусса.
8. Даны два вектора  $\vec{a} = (2, 1, -1)$ ,  $\vec{b} = (1, 0, 2)$ . Вычислить  $(\vec{a}, \vec{b})$  и  $[\vec{a}, \vec{b}]$ .
9. Определить угол между векторами  $\vec{a} = -\vec{i} + \vec{j}$  и  $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ .
10. Найти  $(5\vec{a} + 3\vec{b})(2\vec{a} - \vec{b})$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$ .
11. Даны три вектора:  $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{c} = -\vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$ . Вычислить  $\text{пр}_{\vec{b}+\vec{c}} \vec{a}$ .
12. Найти площадь треугольника ABC, если  $A(0;0;1)$ ,  $B(1;-1;1)$  и  $C(2;0;4)$ .
13. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 2\vec{m} + \vec{n}$  и  $\vec{b} = 3\vec{m} - 4\vec{n}$ , если  $|\vec{m}| = 2$ ,  $|\vec{n}| = 1$  и  $(\vec{m}, \vec{n}) = \frac{\pi}{6}$ .
14. Компланарны ли векторы  $\vec{a}(1;1;1)$ ,  $\vec{b}(0;2;-1)$  и  $\vec{c}(-1;0;3)$ ?
15. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}(-1;0;1)$ ,  $\vec{b}(2;1;-2)$  и  $\vec{c}(1;-1;0)$ .
16. При каких  $m$  и  $n$  векторы  $\vec{a} = (1; m; -2)$  и  $\vec{b} = (-2; 3; n)$  коллинеарны?
17. Найти координаты орта вектора  $\vec{a} = (2; -3; 6)$ .
18. Записать уравнение прямой, проходящей через  $M(1, -2)$  перпендикулярно прямой  $2x - 3y + 5 = 0$ .
19. Найти угол между прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z}{-1}$  и плоскостью  $2x - y + 3z - 7 = 0$ .
20. Записать уравнение плоскости, проходящей через начало координат перпендикулярно прямой  $\begin{cases} x + y + z - 7 = 0, \\ 2x - y + 11 = 0 \end{cases}$ .
21. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0(2;2;-2)$  и параллельной к плоскости  $x - 2y - 3z + 1 = 0$ .
22. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$  с плоскостью  $x + 2y + 3z - 29 = 0$ .

23. Записать уравнение плоскости, проходящей через точку  $(2;1;0)$  перпендикулярно к прямой  $\frac{x+1}{-2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-2}{1}$ .
24. Записать уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(3;0;0)$ ,  $B(0;0;1)$  и  $C(0;-2;0)$ .
25. Записать канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $(1;-1;0)$  параллельно прямой  $x = 2t$ ,  $y = 1-t$ ,  $z = 3$ .
26. Написать уравнения прямой, проходящей через точку  $M(-2;1;-1)$  параллельно прямой, проходящей через две точки  $A(3;-1;4)$  и  $B(1;1;3)$ .
27. Для треугольника  $ABC$ , где  $A(1;1)$ ,  $B(5;3)$  и  $C(7;5)$  записать уравнение медианы  $AM$  и высоты  $BM$ .
28. Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $A(2;3)$  и образующей угол  $30^\circ$  с осью ординат.
29. Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $(1;-1)$ , перпендикулярно к прямой  $x - 3y + 5 = 0$ .
30. Найти собственные значения матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ .
31. В соответствии с критерием Сильвестра квадратичная форма  $3x_1^2 + 4x_1x_2 + 2x_2^2$  является ...

### Задачи для проверки остаточных знаний

При проверке остаточных знаний студентам разрешается использовать конспекты лекций и справочную литературу.

#### Примеры типовых задач для проверки остаточных знаний

1. Решить уравнение  $\begin{vmatrix} x & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & x \end{vmatrix} = 0$ .
2. Решить систему  $\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 7x_3 = -2, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 5, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$
3. Найти скалярное и векторное произведения векторов  $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 7\vec{k}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$ .
4. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a}(-1;0;1)$ ,  $\vec{b}(2;1;-2)$  и  $\vec{c}(1;-1;0)$ .
5. Найти угол между плоскостями  $x - 2y + 2z + 3 = 0$  и  $x + z - 4 = 0$ .
6. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0(2;2;-2)$  и параллельной к плоскости  $x - 2y - 3z + 1 = 0$ .
7. Записать канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $M(1;-1;0)$  параллельно прямой  $x = 2t$ ,  $y = 1-t$ ,  $z = 3$ .

8. Для треугольника ABC, где  $A(1;1)$ ,  $B(5;3)$  и  $A(7;5)$  записать уравнение медианы AM.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$$

9. Найти собственные значения матрицы

10. Определить знак квадратичной формы  $f(\vec{x}) = 3x_1^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + 5x_2^2 + 2x_2x_3 + 4x_3^2$ ,  $\vec{x} \in R^3$