

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Научно-образовательный центр «Высшая ИТ школа»

УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор НОЦ ВИТШ

Т.С.Кетова

**Фонд оценочных средств**

**по дисциплине**

Б1.О.11 Алгебра и геометрия

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Квалификация

Программный инженер

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

О.А.Змеев

Председатель УМК

Д.О. Змеев

**1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины  
«Б1.О.11 Алгебра и геометрия »**

Компетенция	Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Довлительно	Хорошо	Отлично
БК-5 Способен использовать прикладную вычислительную математическую теорию в форме построения логической цепочки математических суждений для разделения вычислительных и аналитических задач на более мелкие подзадачи с последующих их решением и обобщения результатов на общую задачу	Знает: Основы линейной алгебры и геометрии Умеет: Использовать построение логической цепочки суждений для построения доказательств математических, или сводимых к математическим задач	Обучающийся имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины, не владеет основными умениями при решении практических задач	Обучающийся имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки при решении практических задач.	Обучающийся частично овладел всеми теоретическими вопросами, частично показал основные умения и навыки при решении практических задач	Обучающийся в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки при решении практических задач

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Алгебра и геометрия»

Экзамен во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, проверяющих БК-5. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Третий вопрос оформлен в виде практических задач. Ответы на вопросы третьей части предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

### *Примерный перечень теоретических вопросов раздела «Алгебра»*

1. Перестановки и подстановки чисел.
2. Определители порядка и их свойства.
3. Минор. Алгебраическое дополнение. Теорема Лапласа.
4. Линейные операции над матрицами. Свойства операций.
5. Произведение матриц. Свойства операции.
6. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
7. Первое определение ранга матрицы. Метод окаймления миноров.
8. Определение линейной зависимости строк. Второе определение ранга матрицы.
9. Вычисление ранга матрицы методом элементарных преобразований.
10. Теорема о базисном миноре. Следствия из теоремы о базисном миноре.
11. Теорема Кронекера – Капелли.
12. Теорема Крамера.
13. Решение произвольной линейной системы.
14. Системы однородных линейных уравнений.
15. Алгебраические структуры.
16. Определение линейного пространства.
17. Понятие базиса в линейном пространстве. Координаты вектора.
18. Изоморфизм линейных пространств (определение и теорема).
19. Подпространства линейного пространства.
20. Линейная оболочка.
21. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений.
22. Преобразование базиса. Преобразования координат векторов.
23. Определение и матрица линейного оператора.
24. Ядра и дефект линейного оператора.
25. Образ линейного оператора и ранг линейного оператора.
26. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса.
27. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.
28. Линейные и билинейные формы.
29. Квадратичные формы и их матрицы.
30. Метод Лагранжа.
31. Положительно-определенные квадратичные формы.
32. Скалярное произведение. Евклидовы пространства.
33. Ортогональные матрицы.
34. Процесс ортогонализации.
35. Самосопряженные линейные операторы.
36. Приведение квадратичной формы к главным осям.

*Примерный перечень теоретических вопросов раздела «Геометрия»*

1. Связанные и свободные векторы.
2. Линейные операции над векторами.
3. Геометрический смысл линейной зависимости.
4. Базис, координаты вектора.
5. Ориентация базисов, декартов базис.
6. Скалярное произведение векторов.
7. Ортогональная проекция. Свойства проекции.
8. Векторное произведение.
9. Смешанное и двойное векторное произведение.
10. Аффинные и декартовы реперы.
11. Преобразование аффинных координат точки при замене аффинного базиса.
12. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном направлении.
13. Общее уравнение прямой на плоскости. Другие способы задания прямой.
14. Условия параллельности, перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми.
15. Пучок прямых на плоскости.
16. Нормальное уравнение прямой на плоскости.
17. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
18. Эллипс (вывод и исследование канонического уравнения).
19. Эксцентриситет эллипса, фокальные радиусы, директориальное свойство.
20. Гипербола (вывод и исследование общего канонического уравнения).
21. Эксцентриситет гиперболы, фокальные радиусы, директориальное свойство, асимптоты.
22. Парабола.
23. Общее уравнение плоскости.
24. Исследование общего уравнения плоскости. Другие способы задания плоскости.
25. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.
26. Пучок и связка плоскостей.
27. Нормальное уравнение плоскости.
28. Расстояние от точки до плоскости.
29. Уравнения прямой в пространстве.
30. Углы и расстояния для прямой в пространстве.
31. Поверхности второго порядка

*Примеры практических заданий*

1. Решить матричное уравнение  $\begin{pmatrix} -2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ .

2. Найти ранг матрицы  $\begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 & 7 \\ 1 & 0 & 2 & -1 \\ -3 & 8 & -14 & 27 \end{pmatrix}$ .

3. Найти собственные числа и собственные векторы линейного оператора  $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & 6 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

4. Стороны треугольника заданы уравнениями:  $7x - 6y + 9 = 0$ ,  $5x + 2y - 25 = 0$ ,  $3x + 10y + 29 = 0$ . Найти координаты вершин и уравнения высот треугольника.
5. Найти расстояние от точки  $A(1; -2; 2)$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1(1; -3; 7)$  и  $M_2(12; -1; -9)$  параллельно прямой  $x = 1 - t$ ,  $y = 2 + t$ ,  $z = 2 - 2t$ .
6. Определить эксцентриситет эллипса, если отрезок между фокусами виден из вершин малой оси под прямым углом.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка промежуточной успеваемости студента формируется в соответствии с таблицей ниже.

Оценивание ответа студента на экзамене

Оценка	Критерий оценивания		
	Б	Д	З
5			
4			
3			

	Полный развернутый ответ или задача решена
	Неполный ответ
	Фрагментарный ответ
	Отсутствие ответа или задача не решена

Здесь Б — вопросы по билету; Д — дополнительные вопросы; З — задача; 5 — отлично; 4 — хорошо; 3 — удовлетворительно. Неудовлетворительная оценка соответствует всем иным случаям, не указанным в таблице.