Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра алгебры и математической логики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Линейная алгебра», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной) форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и 2 задач и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, 22-32;
- второй вопрос из диапазона вопросов 11-21, 33-42;
- третий вопрос – задача
- третий вопрос – задача

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Линейная алгебра»

---

1. Вопрос 1. Числовые множества. Понятие поля. Числовые поля **Q, R, C.** Конечные поля.
2. Вопрос 2. Квадратичные формы и приведение их к каноническому виду.
3. Задача 1. Найдите значение выражения, используя формулу Муавра

$$\left(\frac{3-\sqrt{3}i}{2i}\right)^{18}.$$

Ответ запишите в алгебраической и показательной формах.

4. Задача 2. Определить при каких значениях m прямая:

$$y=\frac{5}{2}x+m$$

пересекает гиперболу:

$$\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{36}=1.$$

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен выбрать методы решения задач. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задач. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 27 до 34 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 26 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Линейная алгебра»

1.Множество. Элемент множества. Способы задания множества. Операции над множествами. Кортеж. Декартово произведение множеств. Понятие функции.
2. Числовые множества. Понятие поля. Числовые поля **Q, R, C.** Конечные поля.
3. Комплексное число. Операции над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного

числа.
4. Формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Алгоритм извлечения корня из комплексного числа.
5. Многочлен n-ной степени. Операции на множестве всех многочленов.
6. Понятие кольца. Теорема о коммутативном кольце с единицей. Корень многочлена. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.
7. Разложение многочлена на линейные множители.
8. Теорема о корнях многочлена положительной степени. Многочлен с вещественными коэффициентами из поля R
9. Многочлен с целыми коэффициентами.
10. Матрица n-го порядка. Квадратная матрица. Равенство матриц. Операции над матрицами (сложение, умножение на скаляр, транспонирование, умножение).
11. Обозначения систем (пространство матриц, алгебра матриц, множество квадратных матриц порядка n с операциями сложения и умножения). Диагональная матрица. Скалярная матрица. Единичная матрица. Нулевая матрица. Теорема о кольце матриц над полем.
12. Определитель матрицы. Правило Саррюса. Минор элемента матрицы. Алгебраическое дополнение элемента матрицы. Вычисление определителей n-го порядка. Треугольная матрица. Свойства определителей.
13. Свойства определителей.
14. Обратимая матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.
15. Методы нахождения обратной матрицы: метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований.
16. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы.
17. Методы нахождения ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований.
18. Пространство арифметических векторов. Линейная комбинация. Виды линейных комбинаций. Линейная зависимость и независимость системы арифметических векторов.
19. Критерий линейной зависимости системы векторов (теорема).
20. Теорема о базисном миноре. Критерий линейной зависимости строк (столбцов) квадратной матрицы.
21. Система m линейных уравнений с n неизвестными. Матрица системы. Решение системы. Матричная форма СЛАУ. Общее решение. Исследование СЛАУ.
22. Решение невырожденных систем линейных уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы.
23. Решение невырожденных систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.
24. Теорема Кронекера-Капелли. Нахождение общего решения системы линейных уравнений.
25. Приведенная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений (ф.с.р.). Теорема о связи общего решения системы линейных уравнений и ф.с.р. приведенной системы.
26. Геометрическое векторное пространство. Базис в пространстве, на плоскости и на прямой.
27. Декартова система координат, ПДСК. Длина вектора. Расстояние между точками. Орт вектора. Проекция вектора. Направляющие косинусы.
28. Скалярное произведение: определение, свойства, выражение в декартовых координатах, нахождение угла между векторами, нахождение проекции. Физический смысл скалярного произведения.
29. Векторное произведение: определение, свойства, выражение в декартовых координатах, физический смысл.

30. Смешанное произведение: определение, свойства, выражение в декартовых координатах.
31. Уравнения прямой на плоскости (общее уравнение, параметрические уравнения, каноническое уравнение, уравнение в отрезках).
32. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом. Нормальное уравнение прямой. Взаимное расположение прямых. Нахождение угла между прямыми.
33. Уравнения плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.
34. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.
35. Квадратичные формы и приведение их к каноническому виду.
36. Кривые второго порядка и приведение их уравнений к каноническому виду.
37. Эллипс (каноническое уравнение, параметры и свойства).
38. Гипербола и парабола (канонические уравнения, параметры и свойства).
39. Пространство товаров. Вектор цен. Примеры применения векторов для решения экономических задач.
40. Алгоритм решения задачи оптимального планирования.
41. Алгоритм решения задачи на межотраслевой баланс.
42 Алгоритм решения экономической задачи, сводящейся к системе линейных алгебраических уравнений.