МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Алгебра и геометрия

направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки** информации и управления

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 зачетных единиц

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 15.04.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой

А.Г. Горбушин

15.04.2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 20 мая 2025 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы

20.05.2025 г.

Аннотация к дисциплине

| Название | Алгебра и геометрия |
|----------------------|--|
| дисциплины | Thirtopa ii Teometpini |
| Направление | 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» |
| подготовки | 03.03.01 Allique phatina il bbi incommento ibilan Teximan |
| (специальность) | |
| Направленность | «Автоматизированные системы обработки информации и управления» |
| (профиль/программ | w is to math ship obtaining one to mist copacition in the parameter in the |
| а/специализация) | |
| Место дисциплины | Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины |
| | (модули)» ООП. |
| T | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
| Трудоемкость (з.е. / | 7 з.е. /252 часов |
| часы) | П |
| Цель изучения | Приобретение знаний и умений, освоение методов решения алгебраических |
| дисциплины | и геометрических задач. Формирование мировоззрения и развитие |
| | системного математического мышления, привитие навыков |
| | математического моделирования практических и инженерных задач, их |
| | теоретического исследования и решения программными средствами в |
| | профессиональной |
| Y4 | деятельности. |
| Компетенции, | ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные |
| формируемые в | знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического |
| результате | и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| освоения | |
| дисциплины | |
| Содержание | Основные понятия общей алгебры. Матричное исчисление. Определители. |
| дисциплины | Матричные уравнения. Системы линейных алгебраических уравнений. |
| (основные разделы | п-мерное линейное пространство. Поле вещественных чисел. Поле |
| и темы) | комплексных чисел. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия на |
| | плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости. |
| | Кривые и поверхности второго порядка. Линейные операторы. Евклидовы |
| | пространства. Билинейные и квадратичные формы. Основы теории чисел. |
| | Основы теории групп и многочленов. |
| Форма | Зачёт (1 семестр) Экзамен (2 семестр) |
| промежуточной | |
| аттестации | |

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является приобретение знаний и умений, освоение методов решения алгебраических и геометрических задач. Формирование мировоззрения и развитие системного математического мышления, привитие навыков математического моделирования практических и инженерных задач, их теоретического исследования и решения программными средствами в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных теоретических положений и методов алгебры и геометрии,
- формирование навыков в математической постановке и моделировании практических задач с использованием алгебраических структур и геометрических построений,
- формирование навыков выполнения алгебраических расчетов и построения геометрических объектов с использованием программных средств и вычислительной техники.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы знать:

Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п 3 | Знания | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | Основные понятия общей алгебры. Матричное исчисление. Определители, их свойства. | | | | | | | | |
| 2 | Методы решения СЛАУ. | | | | | | | | |
| 3 | Понятие поля вещественных и комплексных чисел, линейного пространства, базиса и размерности линейного пространства. | | | | | | | | |
| 4 | Векторная алгебра. | | | | | | | | |
| 5 | Различные формы уравнений прямых на плоскости, прямых и плоскостей в пространстве и их взаимное расположение; | | | | | | | | |
| 6 | Кривые и поверхности второго порядка. | | | | | | | | |
| 7 | Понятие линейных операторов и действия над ними; понятие собственных значений и собственных векторов линейного оператора. | | | | | | | | |
| 8 | Понятие евклидова пространства, матрица Грама, понятие нормированного пространства, ортонормированного базиса конечномерного евклидова пространства. | | | | | | | | |
| 9 | Билинейные и квадратичные формы. | | | | | | | | |
| 10 | Основные понятия теории чисел и многочленов одной переменной; элементы теории групп. | | | | | | | | |

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п У | Умения | | | | | | | | | |
|------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | Совершать операции над матрицами, решать матричные уравнения. | | | | | | | | | |
| 2 | Проводить анализ совместности и решать неоднородные СЛАУ методом Гаусса, матричным методом и с помощью формул Крамера; проводить анализ нетривиальной совместности однородной СЛАУ, находить DCP. | | | | | | | | | |
| 3 | Совершать операции над комплексными числами. | | | | | | | | | |
| 4 | Проводить преобразование координат при преобразовании базиса <i>n</i> -мерного линейного пространства. | | | | | | | | | |
| 5 | Совершать операции над векторами. | | | | | | | | | |
| 6 | Анализировать уравнение прямой на плоскости, уравнения прямых и плоскостей в пространстве; строить и анализировать кривые и поверхности второго порядка. | | | | | | | | | |
| 7 | Находить собственные значения и собственные векторы матриц линейных операторов. | | | | | | | | | |
| 8 | Приводить квадратичную форму к каноническому виду. | | | | | | | | | |
| 9 | Решать задачи теории чисел и многочленов. | | | | | | | | | |
| 10 | Применять математический аппарат алгебры и геометрии для решения практических задач с использованием программных средств и вычислительной техники. | | | | | | | | | |

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п Н | Навыки | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | Владеть навыками проведения операций над матрицами, методами анализа и решения матричных уравнений, СЛАУ. | | | | | | |
| 2 | Методами решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии. | | | | | | |
| 3 | Техникой разложения векторов по базису, преобразования координат при преобразовании базиса, ортогонализации базиса. | | | | | | |
| 4 | Техникой преобразования матрицы линейного оператора при переходе к новому базису, нахождения собственных значений и собственных векторов линейного оператора, построения ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. | | | | | | |
| 5 | Техникой приведения квадратичной формы к каноническому виду. | | | | | | |
| 6 | Техникой анализа алгебраических структур. | | | | | | |
| 7 | Техникой решения типичных задач теории чисел и многочленов. | | | | | | |
| 8 | Навыками исследования практических задач с использованием программных средств и вычислительной техники. | | | | | | |

Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| Компетенции | Индикаторы | Знания | Умения | Навыки |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| ОПК-1. Способен | ОПК-1.1 Знать: основы математики, | 1, 2, 3, 4, 5, 6, | | |
| применять | физики, вычислительной техники и | 7, 8, 9, 10. | | |
| естественнонаучные и | программирования | | | |
| общеинженерные знания, | ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные | | 1, 2, 3, 4, 5, 6, | |
| методы математического | профессиональные задачи с | | 7, 8, 9, 10. | |
| анализа и | применением естественнонаучных и | | | |
| моделирования, | общеинженерных знаний, методов | | | |
| теоретического и | математического анализа и | | | |
| экспериментального | моделирования. | | | |
| исследования в | ОПК-1.3 Владеть: навыками | | | 1, 2, 3, 4, 5, |
| профессиональной | теоретического и экспериментального | | | 6, 7, 8. |
| деятельности. | исследования объектов | | | |
| | профессиональной деятельности | | | |

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математика (среднее (полное) общее образование).

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Математический анализ; Интегралы и дифференциальные уравнения; дисциплины, использующие алгебраические структуры; СЛАУ; геометрические объекты; симметрии.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

| № п/ п | Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы контактная | | | | | Содержание самостоятельной работы | |
|--------------|--|-----------------------|---------|---|----|-----|-----|-----|---|--|
| | (ne concenqually | | | лк | пр | лаб | КЧА | CPC | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | |
| 1. | Основные понятия общей алгебры. Матричное исчисление. Определители. Матричные уравнения. Системы | 47 | 1 | 14 | 14 | ı | _ | 19 | [1, 9], стр. 37-42, 67-98. Выполнение расчетнографической работы [4]. | |
| | линейных алгебраических уравнений. | | | | | | | | | |

| | n-мерное линейное | | | | | | | | [1], стр. 98-112. |
|----|---|-----|---|----|----|---|-----|-------|--|
| 2. | пространство. Поле | 21 | | 6 | 6 | | | 9 | Выполнение расчетно-графической работы |
| ۷. | вещественных чисел. Поле | ∠1 | | 0 | 0 | _ | _ | 9 | [3,5]. Подготовка к |
| | комплексных чисел. | | | | | | | | контрольной работе. |
| | | | † | | | | | | [1], стр. 12-67. |
| | | | | | | | | | Выполнение расчетно- |
| 3. | Векторная алгебра. | 23 | | 8 | 8 | _ | _ | 7 | графической работы [4]. |
| 3. | Berrephan am copa. | 23 | | | | | | , | Подготовка к |
| | | | | | | | | | контрольной работе. |
| | | | 1 | | | | | | [1], стр. 170-202. |
| | Аналитическая геометрия | | | | | | | | Выполнение расчетно- |
| 4. | на плоскости и в | 15 | | 4 | 4 | _ | _ | 7 | графической работы [4]. |
| | пространстве. Прямые и | | | | | | | | Подготовка к |
| | плоскости. | | | | | | | | контрольной работе. |
| | | | | | | | | | Зачет выставляется по |
| | Зачет | 2 | | _ | _ | _ | 0.2 | 1,7 | совокупности |
| | Saver | 2 | | | | | 0,3 | 1,/ | результатов текущего |
| | | | | | | | | | контроля успеваемости |
| | Итого: | 108 | | 32 | 32 | _ | 0,3 | 43,7 | |
| | Кривые и поверхности | | | | | | | | [1], стр. 202-239. |
| 5. | второго порядка. | 16 | | 6 | 2 | _ | _ | 8 | Выполнение расчетно- |
| | | | | | | | | | графической работы [4]. |
| | Линейные операторы. | | | | | | | | [1], стр. 142-153. |
| | | 26 | | | | _ | _ | 16 | Выполнение расчетно- |
| 6. | | | | 6 | 4 | | | | графической работы [5] |
| | | | | | | | | | Подготовка к |
| | Environt III compare | | 1 | | | | | | контрольной работе. [1], стр. 155-166. |
| 7. | Евклидовы пространства. Билинейные и | 30 | | 10 | 4 | | | 16 | [1], стр. 155-166. Выполнение расчетно- |
| '. | квадратичные формы. | 30 | 2 | 10 | 4 | _ | _ | 10 | графической работы [5]. |
| | Основы теории чисел. | | 1 | | | | | | [8], стр. 7-80. |
| 8. | Основы теории чисел. | 22 | | 6 | 4 | _ | _ | 12 | Подготовка к |
| 0. | | 44 | | | • | | | 1.2 | контрольной работе. |
| | | | † | | | | | | [8], стр. 163-165, 168-178. |
| 9. | Основы теории групп и | 14 | | 4 | 2 | _ | _ | 8 | Выполнение расчетно- |
| '. | многочленов. | 1. | | | _ | | | | графической работы [8] |
| | 2 | 26 | 1 | | | | 0.4 | 25.6 | Экзамен проводится в |
| | Экзамен | 36 | | _ | _ | _ | 0,4 | 35,6 | устной форме по билетам |
| | Итого: | 144 | | 32 | 16 | _ | 0,4 | 95,6 | |
| | Всего: | 252 | | 64 | 48 | _ | 0,7 | 139,3 | |

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

| № п/п | Раздел дисциплины | Коды компетенции и индикаторов | Знания | Умения | Навыки | Форма контроля |
|----------|---|--------------------------------------|--------|-----------|--------|--|
| 1. | Основные понятия общей алгебры. Матричное исчисление. Определители. Матричные уравнения. Системы линейных алгебраических уравнений. | ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3 | 1, 2. | 1, 2, 10. | 1, 8. | Расчетно-графическая работа № 1. Контрольная работа: «Определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Комплексные числа». |
| 2. | п-мерное линейное пространство. Поле вещественных чисел. Поле комплексных чисел. | ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-1.3 | 3. | 3, 4, 10. | 3, 8. | Расчетно-графическая работа № 2. Контрольная работа: «Определители. Системы линейных алгебраических уравнений. |

| | | | | | | Комплексные числа». |
|--|--|--|--|--|--|---------------------|
|--|--|--|--|--|--|---------------------|

| 3. | Векторная алгебра. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | 4. | 5, 10. | 2, 8. | Расчетно-графическая работа № 3. Контрольная работа: «Векторная алгебра». |
|----|--|------------------------------|-------|--------|-------|--|
| 4. | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | 5. | 6, 10. | 2, 8. | Расчетно-графическая работа № 4. Контрольная работа: «Взаимное расположение прямых и плоскостей». |
| 5. | Кривые и поверхности второго порядка. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | 6. | 6, 10. | 2, 8. | Расчетно-графическая работа № 5. |
| 6. | Линейные операторы. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | 7. | 7, 10. | 4, 8. | Расчетно-графическая работа № 6. |
| 7. | Евклидовы пространства. Билинейные и квадратичные формы. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | 8, 9. | 8, 10. | 5, 8. | Расчетно-графическая работа № 6. Контрольная работа «Базис. Собственные значения и векторы линейного оператора». |
| 8. | Основы теории чисел. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | 10. | 9, 10. | 6, 8. | Расчетно-графическая работа № 7. |
| 9. | Основы теории групп и многочленов. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | 10. | 9, 10. | 7, 8. | Расчетно-графическая работа № 7. Контрольная работа «Основы теории чисел и многочленов». |

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

| № п/ | № раздела дисциплин | Наименование лекций | Трудоем- кость |
|---------|------------------------|--|-------------------|
| П | ы | Панменование лекции | (час) |
| 1. | 1 | Основные понятия общей алгебры. Алгебраические структуры. Ассоциативные и коммутативные операции. Понятие полугруппы. Обобщенная ассоциативность, степени и кратные. Обратимость элементов в полугруппах с единицей. Обратный элемент. Понятие группы. Циклические группы. Кольца. Понятие матрицы. Основные операции над матрицами. Кольцо матриц. Определители п-го порядка, свойства. Обратная матрица, вычисление, свойства. Решение простейших матричных уравнений. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Условие совместности системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные линейные системы. Совместность однородной системы. Методы решений системы линейных уравнений. Метод Гаусса, Гаусса-Жордано, формулы Крамера, матричный метод. | 14 |
| 2. | 2 | 1. п-мерное линейное пространство. Поле вещественных чисел. Поле комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа. 2. Определение линейного пространства. Понятие вектора. Понятие линейной зависимости векторов. Базис и размерность линейного пространства. Понятие изоморфизма линейных пространств. Понятие подпространства. Фундаментальная совокупность решений. 3. Преобразование координат при преобразовании базиса <i>п</i> -мерного линейного пространства. Связь между преобразованием базисов и координат. | 6 |
| 3. | 3 | 1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами и их свойства. Понятие линейной зависимости векторов. Понятие базиса (на плоскости и в пространстве). Аффинные координаты. Проекция вектора на ось и ее свойства. 2. Различные виды систем координат: декартова прямоугольная система координат, полярные, цилиндрические, сферические. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов, геометрические и | 8 |

| | | | D | | | | |
|---|---------------------|-----------|-----------|------------|--------------|-------|--|
| | I алгеораические | свойства. | Выражение | скалярного | произвеления | чепез | |
| 1 | 1 - F 1 - 1 - 1 - 1 | | r | | | F | |

| роходящен через три различные гочки, не лежащие на однои прямои. 2. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Нормальные уравнения прямой и плоскости, приложения. Условие принадлежности прямой и двух прямых плоскости. 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, типерболы и параболы. Геометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Теометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Теометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Теометрические свойства эллипса, пиперболы и параболы. Теометрические меторог порядка методом сечений. 1. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. 2. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора спиратора. Теометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественные векторы линейных оператора. 3. Характеристический мыогочлен линейного оператора. Собственные зачения в собственные векторы линейных оператора. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама – Шмидта линейно независимых векторов. Ортогональные дополнение подпространства в евклидовом пространства в свклидовом пространства в свклидовом пространства в свклидовом пространства и собственных векторов самосопряженного оператора. 7. 7 3. Сопряженные операторы. Построение ортономированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы. Построение ортономырованного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 5. Билинейные формы. Квадратичной формы кригерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведенные квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость цельности. 2. НоК. Простав с пределение ораснений сойства делимости цельх чисел. Частное и остатком. Простем неготовы о | | I | | |
|--|----|-------|---------------------------|----|
| произведения двух векторов. Геометрические свойства векторного произведения Алтебранческие свойства векторного произведения. Выражение векторного и смещанного произведения вектора в декатория. 4. Преобразование декартовых прямоутольных координат на плоскости и в пространстве при шралалельном премостой плоскости и в пространстве при шралалельном премосе и поверхностей. Уравнения прямой и плоскости: убранения прямой и плоскости: убранения прямой и плоскости: убранения прямой и плоскости: убранения прямой и плоскости: убранение премости; убранение плоскости; убранение плоскости; убранение плоскости, и проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой: двух прямых условение прямых и плоскостей и проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой и плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой и плоскости, приожение прямых и плоскостей. Нормальные уравнения прямой и плоскости, приожение прямых и плоскостей в пространстей. Различные прямой и двух прямых илоскостей прямой убранение прямой и двух прямых илоскостей прямых и плоскостей. Нормальные уравнения прямой и плоскости. 5. 5 5. 5 5 6. 6 6. 6 6. 7 7. 1 Понятие личейного операторы. Действия над линейными операторыми. Соойства заниейных операторы. Преобразование матрицы движного операта, истариальное движного порядка мателом и собственные векторы линейных операторы. Преобразование матрицы движного операторы. Пореденение и собственные векторы линейных операторы. Преобразование матрицы движного операторы пределение и войства. Матрица и операторы. В свемидовом пространства. 2. Упла между векторами, от операторы пределение и операторы. Ностранства не свежилаю пространства. 3. Сопрожение обрановаться операторы. Построение отопоражированныго банска и собственным и собственными бакко пореденение и дрижного неклидова пространства. 4. Ототопольные операторы. Построение отопоражированного банска и собственными предостаторы, и собіства. Ототопальные матритель 1 баки и баки и собственными предостаторы, и собі | | | | |
| произведения. Определение смещанного произведения. Алтебранческие спойства векторного произведения векторного и произведения векторного и произведения векторного в декартовых координатах. 4. Преобразование декторов в декартовых координатах. 1. Поизтие об урванения прамой и повероте осей координат. 1. Поизтие об урванения прямой и повероте осей координат. 1. Поизтие об урванения прямой и повероте осей координат. 4. 4 прямой; прямае с утловым коофициентом на поскости и отренах; капонические уравнения прямой и плоскости, прамой; прямае с утловым коофициентом на поскости; урванения прямой и прямой; прямае с утловым коофициентом на поскости; урванения прямой; прямае с утловым коофициентом на поскости; урванения прамой и прокраментом прамогности. Оправления прамогности. Оправления прамогности. Оправления прамогности. Оправления прамогности. Оправления и поскости. Оправления и прамогности и прамой и двух примых поскости. Оправления и поскости. Оправления и прамогности и прамогном и прамогности. Оправления и прамогности. Оправления и прамогности. Оправления оправления и прамогности. Оправления и прамогности и прамогности оправления оправлен | | | | |
| свойства векторного произведения. Вырыжение векторного и емешванного произведения вектора в деватровых координатах. 4. Преобразование декартовых прямортовьных координата на плоскости и в простравнетые для паравленьмом переносе и повероте осей координат. 1. Понятие об уравнения грямой и плоскости с отремах; канопические уравнения прямой и плоскости: уобщения прямой и плоскости: уобщения прямой и плоскости; уравнения прямой и плоскости; уравнения прямой и плоскости; уравнение плоскости; уравнение плоскости; уравнение плоскости, ображение прямом и плоскости и в пространстве; парамограческие уравнения прямой и прямо у гловых коофрициентом на плоскости; уравнение плоскости, пряможение прямых и плоскости; пряможное расположение прямых и плоскости, пряможение прямых и плоскости. 2. Вазимное расположение прямых и плоскости прямой и друх прямых и плоскости. 1. Кривье второго порядка. Канопические уравнения эльписа, гинерболы и плубоскости. 2. Поверхности второго порядка. Канопические уравнения эльписа, гинерболы и плубоскости. 2. Поверхности второго порядка. Канопические уравнения эльписа, гинерболы и плубоскости. 2. Поверхности второго порядка. Мессарование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понятие аниейных операторов. 2. Матричных запись элисйных операторов. Преобразование матрицы динейного операторы пределение и вобственные записным и собственные векторы линейных операторов. 2. Матричная запись элисйных операторов. 3. Карактеристический многочиен линейного операторов. 1. Евклидово пространство операстение и вобства. Матрица и определением распольные операторы. 2. Угол между векторым нейсных операторы. 2. Угол между векторым нейсных операторы. 3. Сопраженные операторы. В евклидовом пространства в евклидовом пространства. Процесс орготовализации Грама — Пімирта линейно неависимых векторов. Ортотованные подполенства банке и их собства. Самосопряженное операторы. В какритичной формы. Критеры и их собственные собственные собства. Собственные подпространетва в евклидовом пространства. От | | | | |
| произведения высторов в декартовых координатах. 4. Преобразование декторовых пряжортовым координат на плоскости и в пространстве при паравленьком переносе и поворого съст координат. 1. Понятие об уравнения прямой и плоскости в отрежам; канонические уравнения прямой и плоскости; уравнения прямой и плоскости в отрежам; канонические уравнения прямой и плоскости; уравнения прямой и плоскости; уравнения прямой и плоскости в отрежам; канонические уравнения прямой; и плоскости, прамой; прямая с утловым коофициситом на плоскости; уравнение плоскости, проходящей черет ура различные точки, не лежащие на одной прямой; одножное прямом; одножное прямом; одножное прямом и плоскости, приложение прямых и плоскостей. Норявальные уравнения прямой и плоскости, приложение. Условие принадлежности прямой и двух прямых плоскости. 1. Кунные эторого порядка. Канонические уравнения залипса, гиперболы и параболы. Геометрические свойства эдлипса, гиперболы и параболы. Геометрические свойства эдлипса, гиперболы и параболы. Свойства пинейного ператора. Действия над линейными операторами. Свойства пинейных оператора. Действия над линейными операторами. Свойства пинейных оператора. Действия над линейными операторами. Свойства пинейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства пинейных оператора. Преобразование матрицы линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора. В притожений преденительным преден | | | | |
| 4. Пресобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости и в простравнетие дли парадиленьмо инсреносе и повороте соей координат. 1. Понятие об уравнениях линий и поверхностей. Уравнения прямой и плоскости: обще уравнения прямой и плоскости: уравнения прямой и плоскости: уравнения прямой и плоскости: уравнения прямой и плоскости: уравнения прямой и плоскости и в пространстве; параметрические уравнения прямой: прямог уравнения прямой: прямог уравнения прямой: прямог уравнения прямой и плоскости и в пространстве; параметрические уравнения прямой: 2. Взаимное располька коей и плоскости, приоходящей через три различные точки, не дежащие на одной прямой. 2. Взаимное распольжения условие принадлежности и прямой и двух прямых и плоскости. 1. Кривые второго порядка. Капонические уравнения эдлинса, гиперболы и параболы. 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Совіства линейных потераторов. Преобразование матрицы инфитото оператора предела кто порагора престора и порагора престора и порагора престора и порагорами. 2. Матричная завись динейных операторов. Преобразование матрицы инфитото оператора пинейных оператора. 3. Характерический многочлен линейных оператора. Собственные мачения и собственные векторы линейных операторов. 4. Ригисков пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Трама. Поизтене порямованный базис конечномерного евкидово пространство: Орготочнальный Грама и Пряма и Пямита линейно перавиторы. 5. Утол между векторами. Ортогомальнами грама и Пямита линейно перавиторы. 6. Валичения месторов самосопряженного операторы. 7. Отпоженные операторы. В евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Исторосние оргонорамированного базиса из собственных векторы. Построенные оргонорамированного базиса из собственных векторы. Построенные оргонорамированные применения простов и польжения пределения с оситком. Пеорам и правежения обража и п | | | | |
| 1. Попятие об уравлениях иний и поверхностей. Уравнения прямой и плоскости: общие уравнения прямой в плоскости уравнения прямой и плоскости: общие уравнения прямой в плоскости уравнение прямой; прямая с утловым коэффициентом на плоскости; уравнение плоскости, проходящей чрез три различные точки, не лежащие на одной прямой. 2. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Условия плоскости, приождения, Условие принадлежности прямой и двух прямых плоскости. При приожения. Условие принадлежности прямой и двух прямых плоскости. 1. Кривье второго порядка. Канонические уравнения эллипса, типерболы и нарабомы. 1- сометрические совбиеза эллипса, типербом и двух прямых плоскости. 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности эторого порядка методом сечений. 1. Повитие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Слойства элинейных операторов. 2. Матричная записы линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к повому базиеу. 3. Характеристический многочлен анисйного оператора. Обственные значения и собственные векторы линейных операторов. 1. Евклидово пространетво опредсение и свойства. Матрица и определителя Грама. Пеометрический смыс определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное пориморанное пространство. 2. Угол между векторам. Оргонорануюванный базис конечномерного связащова пространства. Процесс орготовляную пространство. 3. Сопряженные операторы. Построение оргонорянуюванного базие из собственных мекторов Сртоговляное заполнение подпространства в связидовом пространства. 4. Оргоговляные сванскомых образа в связидовом пространстве. 4. Оргоговляные опраторы, их свойства. Оргоновляные образы базие из собственных есторов связосным кажание образы, коменты образы в связидовом пространстве и их свойства делимости. Деления с собственных есторов связосным кажание от | | | | |
| 1. Поизтие об уравнениях линий и поверхностей. Уравнения прямой и плоскости: общем уравнения прямой и плоскости; неполные уравнения прямой и плоскости; реполные уравнения прямой и плоскости в проскости; уравнения прямой и плоскости в отрежах; канонические уравнения прямой; прямае у промодящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой. 2. Взаимное расположение прямах и плоскостей в пространстве. Условия парадлельности прямых и плоскостей в пространстве. Условия парадлельности прямый и даух прямых плоскости. 1. Кривые второго порядка. Исследование формы поверхности в тараболы. 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности в творого порядкам етогором ссчений. 1. Поизтие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Солістал линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при перехода к новому былесу. 3. Характеристический многочлен линейного операторов. Преобразование матрицы линейного оператора и перехода к новому былесу. 3. Характеристический многочлен линейных операторов. 1. Баклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель 1 рамы. Геометрический смысл определитель 1 рамы. Понятие норяты. Вещественные винейные помераторы. 2. Угол между векторами. Оргонорянрованный базие конечномерного евклидовом пространство: определение и свойства. Оргонорянрованного базиса из собственных векторов. Оргонорянрованный гома и пределение подпространства в евклицовом пространства. В свеклидовом пространства. 3. Сопраженные операторы в евклицовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы, их свойства. Оргонованьный гома и пределение подпространства в евклидовом пространства в свеклидовом пространства в свеклидовом пространственный пределение подпроства на пределение с остатком. Нод Вазамим пространственны | | | | |
| плоскости: общие уравнения прямой и плоскости в отрежате, кановические уравнения прямой и плоскости в отрежате, кановические уравнения прямой, прямая с утловым коэффициентом на плоскости; уравнения прямой, прямая с утловым коэффициентом на плоскости; уравнения прямой, прямая с утловым коэффициентом на плоскости; уравнения прямой и плоскости, прямодымых и плоскостей. Норманьные уравнения прямой и плоскости, примодымых и плоскостей. Норманьные уравнения прямой и плоскости, притожения. Условие принадлежности прямой и двух прямых плоскости. 1. Кривые второго порядка Кановические уравнения эллинса, гинерболы и параболы. 2. Поверхности иторого порядка (исследование формы поверхности тором с трамом с трамом. 2. Матричности второго порядка (исследование формы поверхности от тором с трамом с трамом. Спойства линейных операторов. 1. Поитие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Спойства линейных операторов. 1. Запрачения запиленными операторами. Спойства линейных операторов. 1. Бактицов определитель прамы Понятие нормы в престранства. Процесс оргогонализации Грама Понятие нормы венественное линейное поряделителы Грама. Понятие нормы венественное линейное поряделителы Грама. Понятие нормы венественное линейное поряделителы Грама — Шмидта линейно независимых векторов. Ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых векторов. Ортогонализано пространства в екалидовом пространстве и их веойства. Сомостаться в сектидовом пространства и операторы. 3. Сопрожна с ортогонализация (пространства в сектидовом пространства и операторы и собства. Ортогонализа не подета об сата с с отатом. Пространизация об собства делимости дела подета простейшие свойс | | | | |
| 4. 4 плоскости: уравнения прямой и плоскости в отрежах; кановитеские уравнения прямой в плоскости и в пространстве; параметрические уравнения прямой; прямая с угловым коэффициентом на плоскости; уравнение плоскости, приоходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой и докоссти, приоходение прямых и плоскостей в пространстве. Условия параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Условия параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Условия плоскости, призожения. Условие принадлежности прямой и двух прямых плоскости. 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эдлинса, гиперболы и параболы. 1 сометрические свойства эдлинса, гиперболы и параболы. 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы пресорами. Съойства дипейных операторов. 1. Поизтие эдинейных операторов. Преобразование матрицы и предостранства пресораторов. Отогонализание предостранство. Отогонализание престранство. 2. Угол между вскторами. Ортонормированию пространство. 2. Угол между вскторами. Ортонормировании Грама — Шмидта динейно еквициомых вскторов. Ортогональные дополнение подпространства в свиддовом пространства. В свиддовом пространства в свиддовом пространства. В свиддовом пространства и их свойства. Самосопряженные операторы. 3. Спойства. Отогональные матритора. В формы и сумы вкадратичной формы. Канаричий формы на сумые квадратичной формы и кадратичной формы и сумы вкадратичной формы и сумы вкадратич | | | | |
| 4. 4 прямой; прямая с угловым колфоницентом на плоскости; уравнения прямой; прямая с угловым колфоницентом на плоскости; уравнение плоскости, проходищей через три различиые точки, не лежащие на одной прямой. 2. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Условия параллельности прямых и плоскостей. Нормальные уравнения прямой и плоскости. 5. 5 плоскости. 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Гометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Сометрические свойства инисйното оператора. Действия над липейными операторами. Свойства инисйното оператора. Действия над липейными операторами. Свойства инисйното оператора. Преобразование матрицы липейного оператора. Собственные векторы липейных операторов. 1. Евклидово пространство: определения и свойства. Каменичной свойства инисйного оператора. Собственные векторы липейных операторов. 2. Утол между векторами. Ортогомированной базис конечномерного енклидовы пространства. Процесс ортоговаливши грамя— Шмита иниейно неавненных векторов. Ортогомаливши грамя— Шмита иниейно незавненных векторов. Ортогомаливши грамя— Шмита иниейно енклидовы пространства в енклидовом пространства и их свойства. Самосопряженные операторы, их свойства обтогомальные матриты об формы. Кадратичной формы Каратичной формы к сумск квадратичной формы к увадратичной формы. Кратратичной формы Срожения об сотатк | | | | |
| 4. 1 прямой; прямая с удловым коэффициентом на плоскости; урванение плоскости, приходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой и прокомодящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой и плоскости, приложения Условие привальсти прямых и плоскостей. Нормальные уравнения прямых плоскости. Прихожения Условие привальсти прямых и плоскости. Прихожения Условие привальсти прямой и друх прямых плоскости. 1. Кривые второго порядка. Капонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. Преобразование мятрицы линейного оператора и переходе к новому базису. 3. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица в определителя Грама. Понятие нормаль Вещественные динейным операторы. Определителя Грама. Понятие нормаль Вещественные пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидовом пространства. Процесе ортоговализации Грама — Шмидта линейно независямых векторов. Ортоговалные дополнение подпространства в евклидовоми пространства. 7. 7 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортогранстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортогранстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортогранстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Исторожно базису из свойства делимости целых чисет. Пресобразование квадратичной формы критичной | | | | |
| 1. Проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прамой. 2. Взамимое расположение прямых и плоскостей в пространстве. Условия параллельности прямых и плоскостей. Нормальные уравнения прямой и плоскости. 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения элиппеа, гиперболы и нараболы. Геометрические свойства элиппеа, гиперболы и параболы. 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Полатие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства липейных операторов. 2. Матричная запись. иниейных операторов. Преобразование матрицы липейного оператора при переходе к новому базису. 3. Характеристический многочлен линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определителя Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественные векторы линейных операторов. 2. Угол между векторами. Ортоноранрования базис конечномерного евклидова пространства. Ортоное ортогорастиления объета и и свойства и свойства и свойства и свойства и свойства и свойства операторы. Построение ортогоранение подпространства в евклидовом пространства. В свеженных векторов самосопряженног оператора. 4. Ортоговальные операторы. Построение ортогоранированного базиса из собственных векторов самосопряженног оператора. 4. Ортоговальные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Балинейные формы. Закон инерши и квадратичной формы. Криятрицы. 6. Преимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости цельх чисел. Правки дельком квадратом. Престейшие свойства делимости цельх и учественные квадратичной формы к срумо квадратом. Пресбразование квадратичной формы к грумо квадратом. Престейшие свойства. Класы вычетов. Формы срумы квадратом. Престейшие свойства. Класы вычетов по модулю то Спойства разнения простейшие свойства. Класы вычетов по модулю то Спойства разнения простейшие свойства. Класы вычетов по модулю то Спойства разнения простейше свойства. Класы вычетов по модулю то Спойства разнения соремы Ферма. | | | | |
| 2. Вайныюе расположение прямых и плоскостей в пространстве. Условия правлельности прямых и плоскостей. Нормальные уравнения прямой и плоскости, приложения. Условие принадлежности прямой и двух прямых плоскости. 1. Кривые второто порядка. Канонические уравнения эдлинса, гиперболы и параболы. Сометрические свойства эдлинса, гиперболы и параболы. 2. Поверхиости второто порядка. Исспедование формы поверхности типерого порядка. Исспедование формы поверхности иторото порядка методом сечений. 1. Понятие линейного оператора. Действия над динейными операторами. Свойства линейных операторо. Преобразование матрицы динейного оператора при нереходе к вовому базису. 3. Характеристический миюточиен линейных операторов. 2. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы динейного оператора при нереходе к вовому базису. 3. Характеристический миюточиен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и собіства. Матрица и операснителя Грама. Помятие норма. Вещественное линейное пространство. 2. Угол между векторами. Ортонорациованный базис конечномерного евклидова пространства. Пропесс ортогональнае пространства в евклидовом пространства и собственных векторов. Ортогональные одополнение подпространства в евклидовом пространства и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортопормированного базиса из собственных векторов самосопряженного операторы. 7. 7 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Сомосопряженные операторы. Построение ортопормированного базиса из собственных векторов самосопряженного опратора. 4. Ортогональные операторы, построение ортопормированного базиса из собственных векторов самосопряженного портатора. 5. Билинейные формы. Квадратичной формы. Критерий Сильестра. Преобразование квадратичной формы. Критеритора. 6. Самосопряженные операторы. Построение объетка делимости цельх чисел. Призамости ператоры. Долеженного поможующей объетка. Преобразование квадратичной формы. Критерич | 4. | 4 | | 4 |
| параплельности прямых и плоскостей. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Пилоскости. 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эдлинса, гиперболы и параболы. 1 сометрические свойства эдлипса, гиперболы и параболы. 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к повому базису. 3. Характеристический многочден линейного операторов. Преобразование матрицы линейного оператический многочлен линейного операторов. 1. Ваклидово пространство: определение и свойства. Матрица и операслитель Грама. Геометрический смыси определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное порядованное пространство. 2. Утол между вскторами. Ортопорацированное пространства. В свехидовом пространства. В свехидовом пространства. В свехидовом пространства в свехидовом пространства. В свехидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. В свехидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных несторов самосопряженного оператора. 4. Ортоговальные операторы. Их свойства. Ортоговальные матрицы. 5. Балинейные формы. Квадратичной формы Квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к повому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисся. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости дельния чисся. Признам делимости. Деление с остатком. НОД. Взамино простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема эрифметики. Теорема Евклида. Разомно простые числа. Основная теоремы Ферма. Срансив и простейщие свойства. Классы вычетов и молой простые сремы образа. В простейше свойства. Кла | | | | |
| плоскости, приложения. Условие принадлежности прямой и двух прямых плоскости. 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эдлипса, гиперболы и параболы. 2. Поверхности второто порядка. Исследование формы поверхности второто порядка методом сечений. 2. Повятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. 2. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейных оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. 2. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. 3. Характеристический многочлел линейных оператора. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное опромированное пространство. 2. Угол между вскторами. Ортоноранированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых вскторов. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространства. 3. Сопряженные операторы в свклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонораированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы. Их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 6. Измаратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Прогогональные матрицы. 7. 7 Замони пределение квадратичной формы предеходе к новому базису. Приведения квадратичной формы кумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки деления сеотатом. НОД, Нахождение Колдатичной пределение свойства делимости целых чисел. Вризамо простретые числа. Основная теорема арифистики. Теорема Состатком. НОД вомощье и остатком. НОД вомошье мн | | | | |
| 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Геометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы. 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понятие липейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. Преобразование матрицы липейного оператора при переходе к новому базису. 3. Характеристический многочлен липейного оператора. Собственные матрицы липейного оператора при переходе к новому базису. 3. Характеристический многочлен липейного оператора. Собственные матрицы пинейного оператора илейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Магрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированный базис конечномерного свъждюва пространство. Ортогональное дополнение подпространства в свъждюва пространства. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного свъждюва пространства. 3. Сопряженные операторы. Построение ортоюрмированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, Построение ортоюрмированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 5. Билинейные формы. Квадратичнай формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимосты цельх чисса. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости цельх чисса. Признаки делимости. Деление с остатком. Чеорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модуло ти. Свойства сравнения и простейшие свойства. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема Эйлера и Ферма. Сравнения первой степени. Системы Баянения. Китайская теорема Остатком. НОД. НОК многочленов и алгориты Евклида. Взаимно простые многочлены, | | | | |
| 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Геометрические снойства эллипса, гиперболы и параболы. 2. Поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейным операторов. 2. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейным оператора при пережоде к новому базису. 3. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные вкеторы линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное элиейное кормированное пространство. 2. Угол между вскторами. Ортонормированный базис копечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых вскторов. Ортонормированный базис копечномерного евклидовом пространства. 10 самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы. И сотроение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы и с ковойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичной формы Актрица билинейной и квадратичной формы. Квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целах чисся. Частное и остаток. Простейшне свойства делимости целых чисся. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о супествовании и единственности деления с остатком. НОД вахождение НОД с помощью авторитма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решего Эратосфена. Определение срамения и простейшие свойства. Классы вычетов по модуло то. Свойства сравнений. 3. Полнав и приведенная системы вычение перема арифметики. Теорема Остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НО | | | | |
| 5. 5 параболы. Геометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы. 6 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. 2. Матричная запись липейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. 3. Характерыстический мьногочдел иниейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысло определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированные пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогональные подпространства в евклидовом пространства. Процесс ортогональные подпространства в евклидовом пространства. 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространетве и их свойства. Самосопряженные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичнай формы. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закот инерции и квадратичной формы Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведения к числа. Стеомы в кедматоты представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 8. 8 8. 8 8. 1. Делимосты и состанком и состатком. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 8. 8 8. 9. 2. НОК. Простые и осставные числа. Сновная теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнений. 3. Полная и приведенная системы сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю теление сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени | | | | |
| 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понатие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. 2. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к повому базису. 3. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированный базис конечномерного евклидова пространства. 2. Утол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидовом пространства. 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространства и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 5. Билинейные формы. Квадратичнай формы. Матрица билинейной и квадратичной формы. Квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД НАхождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 8. В НОК Простые по модулю по. Собства сравнений. 3. Полная и приведенная системы Бункция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на приведенная системы Функция Эйлера. Теоремы Ферма. Сравнения ператорам обостатком. 4. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгорит | | | | |
| 2. Поверхности второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка методом сечений. 1. Понятие линейных оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. 3. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Трама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированное пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидовом пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно евклидовом пространства. В образование подпространства в евклидовом пространства. В образование подпространства в евклидовом пространства. 7. 7 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичнай формы. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закот ниерции и квадратичной формы. Битгерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы при переходе к новому базису. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД, Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. Въклида. 8. 8 Евклида. Решето Эратосфена. Определение сремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнений. 3. Полная и приведенная системы бушетвенния. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы срав | 5. | 5 | | 6 |
| 1. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. 2. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. 3. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Собственные начения и собственные операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное норморавние пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированныя Грама Понятие нормы. Вещественное линейное норморавние пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогональные подпространства в евклидовом пространстве. 3. Сопряженные операторы. Ортогональные подпространства в евклидовом пространстве. 4. Ортогональные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичной оромы матрица билинейной и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Прерабразование квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД, Нахождение НОД с помощью апторитма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера палюй теоремы Эйлера. Сравнения первой степени. Системы сравнения и простые многочлены ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения пероема Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения пероема Эйлера. Теорема Обст | | | | ~ |
| 6. 6 Войства линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. 3. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных оператора. 1. Евклидюво пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированные пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых векторов. Ортогональные дополнение подпространства в евклидовом пространства и пространства в сектидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы к сумме квадратичной формы Квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Тороема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью апторитма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Теорема арифметики. Теорема Евклида. 2. НОК. Простые и оставные числа. Теорема арифметики. Теорема Баклида. В заима и приведенавнения простые и и динетвенности деления с остатком. НОД мермы. Актасы вычетов по модулю то Свойства сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю то Свойства сравнения. Китайская теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема обостатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алторитм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойст | | | | |
| 6. В 2. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при пересходе к новому базису. 3. Характеристический многочлел линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геомегрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированное пространство. 2. Утол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидовом пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых векторов. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространства. В Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы. И свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простъе и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю п. Свойства сравнения и простейшие свойства. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Фрма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема обостатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Капоническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 4 производная многочлена, се свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теорема остаткам. Т | | | | |
| 3. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированное пространствя. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых векторов. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве. 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированног базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы. Истроение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 5. Билинейные формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. НОД, Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 8. 8 8 9 9 9 9 9 9 7 7 7 8 10 2 2 3 3 4 2 3 4 | | | | |
| 3. Характеристический многочлея пинейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированное пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базие конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама – Шмидта линейно независимых векторов. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространства в евклидовом пространства. 7. 7 3 Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Кадаратичная форма. Марица билинейной и квадратичной формы и свойства. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Кадаратичнай формы к умие квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшне свойства делимости целых чисе. Признаки делимости. Деление с остатком. НОД. Взаимию простые числа. Теорема о линейном представлении НОД Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Всийства и простейшне свойства. Классы вычетов по модулю то Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнение делимости вклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Капоническое разложение многочлена. Основная | 6 | 6 | | 6 |
| 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Гоеметрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированное пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространства. Процесс ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве. 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квалратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Вкалратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы при переходе к новому базису. Приваки делимости. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. 2. НОК. Простые и составные числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 1 Отношение делимости в кольце многочлена. Основная теорема алгебры. 1 Отношение делимости на | 0. | · · | | O |
| 1. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированное пространство. 2. Угол между вскторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых векторов. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве. 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Квадратичной формы Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Вазимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 8. 8 8 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнений и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю то. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы Сравнения китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Дроизводная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теорим групи. | | | | |
| определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированное пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых векторов. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве. 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейшые формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Вазимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема ферма. Сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорем обстатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ес свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| нормы. Вещественное линейное нормированное пространство. 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независмых векторов. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве. 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы и сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю то. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема обостатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочленов. Основная теорема алгебры. Поизводная многочлена, ес свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 2. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама — Шмидта линейно независимых векторов. Ортогональное дополнение подпространства в евклидовом пространстве. 7. 7 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД, Вазамно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Класыв вычетов по модулю то. Свойства сравнения и простейшие свойства. Класыв вычетов по модулю то. Свойства сравнения 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема обостатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Канопическое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ес свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 7. 7 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. 10 Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнении. З лютная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 7. 3. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве и их свойства. Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Вазаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнения. 8. 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 10 10<td></td><td></td><td></td><td></td> | | | | |
| Самосопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнения. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| собственных векторов самосопряженного оператора. 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД, Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнений и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю тр. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы Сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | 7. | 7 | | 10 |
| 4. Ортогональные операторы, их свойства. Ортогональные матрицы. 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД, Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю то. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 5. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алторитма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| квадратичной формы. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| Сильвестра. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 6азису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 1. Делимость целых чисел. Частное и остаток. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| | | | | |
| Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 8. 8 остатком. НОД. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | * | |
| 8. 8 НОД. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 8. 2. НОК. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Теорема Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простейшие свойства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. З. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| Евклида. Решето Эратосфена. Определение сравнения и простеишие своиства. Классы вычетов по модулю т. Свойства сравнений. 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 4 Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | 8 | 8 | | 6 |
| 3. Полная и приведенная система вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | ٠. | | | Ü |
| Ферма. Задачи на применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма. Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, нок многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, нок многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| Сравнения первой степени. Системы сравнения. Китайская теорема об остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 4 Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| остатках. 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 1 Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 1. Отношение делимости в кольце многочленов, деление с остатком. НОД, НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 9. НОК многочленов и алгоритм Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 9. 9 свойства. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры. 4 Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| Производная многочлена, ее свойства. Теорема Безу. 2. Элементы теории групп. | | | | |
| 2. Элементы теории групп. | 9. | 9 | | 4 |
| | | | | |
| Bcero 64 | | | 2. Элементы теории групп. | |
| | | Всего | | 64 |

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических работ | |
|----------|-------------------------|---|----|
| 1. | 1. | Основные понятия общей алгебры. Матрицы, основные операции над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. | 14 |
| 2. | 2. | Поле комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Базис и размерность линейного пространства. Фундаментальная совокупность решений. Преобразование координат при преобразовании базиса п-мерного линейного пространства. | |
| 3. | 3. | Скалярное и векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трёх векторов. Приложения. | |
| 4. | 4. | Прямая и плоскость. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. | 4 |
| 5. | 5. | Кривые и поверхности второго порядка. | |
| 6. | 6. | Однородные и неоднородные СЛАУ. Нахождение ФСР. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. | 4 |
| 7. | 7. | | |
| 8. | 8. | Алгоритм Евклида, каноническое разложение. Непрерывные дроби. Сравнения, системы сравнений. | 4 |
| 9. | 9. | Кольцо многочленов. Элементы теории групп. | 2 |
| | Всего | · • • • • • • • • • • • • • • • • • • • | 48 |

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- расчетно-графические работы и контрольные:
 - 1. Расчетно-графическая работа № 1. «Матричное исчисление. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений».
 - 2. Расчетно-графическая работа № 2. «Линейные пространства».
 - 3. Расчетно-графическая работа № 3. «Векторная алгебра».
 - 4. Расчетно-графическая работа № 4. «Прямые и плоскости».
 - 5. Расчетно-графическая работа № 5. «Кривые и поверхности второго порядка».
 - 6. Расчетно-графическая работа № 6. «Линейная алгебра».
 - 7. Расчетно-графическая работа № 7. ИДЗ 1 «Алгоритм Евклида, каноническое разложение», ИДЗ 2 «Непрерывные дроби», ИДЗ 3 «Сравнения, системы сравнений».
- Контрольная работы:
 - 1. Контрольная работа: «Определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Комплексные числа.
 - 2. Контрольная работа: «Векторная алгебра».
 - 3. Контрольная работа: «Взаимное расположение прямых и плоскостей».
 - 4. Контрольная работа: «Базис. Собственные значения и векторы линейного оператора».
 - 5. Контрольная работа «Основы теории чисел и многочленов».
- Домашнее задание:

Домашнее задание: «Комплексные числа».

Примечание: Оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточные аттестации по итогам освоения дисциплины – зачет и экзамен.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1. Цыбуля, Л. М. Алгебра: основные структуры алгебры, линейная алгебра. Курс лекций: учебное пособие / Л. М. Цыбуля, Е. Е. Ширшова. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-4263-1058-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122485.html (дата обращения: 13.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

- 2. Цыбуля Л.М. Алгебра: системы линейных уравнений, арифметические пространства, многочлены с комплексными коэффициентами. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Цыбуля Л.М., Ширшова Е.Е.— Электрон. текстовые данные. М.: Московский педагогический государственный университет, 2022.— 100 с.— Режим доступа: https://iprbookshop.ru/122486. IPR SMART, для авторизир. Пользователей
- 3. Размыслович, Г. П. Геометрия и алгебра. Практикум: учебное пособие / Г. П. Размыслович, А. В. Филипцов, В. М. Ширяев. Минск: Вышэйшая школа, 2018. 384 с. ISBN 978-985-06-2823-7. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/90762.html (дата обращения: 13.05.2023). Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

- 4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учебное пособие для вузов / Д.В. Клетеник. СПб.: Лань, 2022. 225 с. (30 шт.).
- 5. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (Типовые расчеты) [Текст]: учебное пособие для вузов /Л.А. Кузнецов. СПб.: Лань, Специальная литература, 2023. 240 с. (30 шт.).
- 6. Рябушко, А. П., Жур, Т.А. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Рябушко, Т.А. Жур. Минск: Вышэйшая школа, 2017. 304 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90754.html. ЭБС «IPRbooks».
- 7. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики: типовые расчеты / В.Ф. Чудесенко СПб., М., Краснодар: Лань, 2007. 190 с. (15 шт.)
- 8. Елькин А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елькин А.Г. Электрон. текстовые данные. Саратов: Вузовское образование, 2018. 95 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/77939.html ЭБС «IPRbooks».
- 9. Гусак А. А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Гусак. Электрон. текстовые данные. Минск: ТетраСистемс, 2011. 265 с. 978-985-536-229-7. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28035.html. ЭБС «IPRbooks».

в) методические указания:

10. Возмищева Т.Г. Основы теории чисел. Методические указания к решению задач по теории чисел. [Текст] Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной формы обучения по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем». / Т.Г. Возмищева. — Изд-во ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. — 2020. — 72 с.

11. Возмищева Т.Г. Матричное исчисление. Определители. Методические указания к решению задач / Т.Г. Возмищева. – Ижевск, 2019. - 24 с. (ЭУМКД).

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

- 1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Режим доступа: http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
- 2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС. Режим доступа: http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r 12/cgiirbis 64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
- 3. Национальная электронная библиотека. Режим доступа: http://нэб.рф
- 4. Мировая цифровая библиотека. Режим доступа: http://www.wdl.org/ru/
- 5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
- 6. Открытое образование. Курсы ведущих вузов России. Режим доступа: https://openedu.ru/
- 7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
- 8. Научная электронная библиотека. Режим доступа: https://elibrary.ru

д) программное обеспечение:

- 1. Microsoft Office Standard 2007 (Open License: 42267924).
- 2. Doctor Web Enterprise Suite (Лицензия № 116663324).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

2. Практические занятия

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

3. Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещения для самостоятельной работы.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства

по дисциплине

«Алгебра и геометрия» (наименование – полностью)

| направление <u>09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»</u> |
|--|
| (шифр, наименование – полностью) |
| |
| профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления» |
| |
| уровень образования: бакалавриат |
| уровень образования. оакалавриат |
| |
| форма обучения: очная |
| |

общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирование компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

| N.C. | D | | Формы текущего и |
|------|---|---|--|
| No | Раздел | Результат обучения | промежуточного |
| п/п | дисциплины* | (знания, умения и навыки) | контроля |
| 1 | ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. | 31. Основные понятия общей алгебры; матричное исчисление; определители, их свойства. 32. Методы решения СЛАУ. 33. Понятие поля вещественных и комплексных чисел; понятие линейного пространства, базиса и размерности линейного пространства. 34. Векторная алгебра. 35. Различные формы уравнений прямых на плоскости, прямых и плоскостей в пространстве и их взаимное расположение. 36. Кривые и поверхности второго порядка. 37. Понятие линейных операторов и действия над ними; понятие собственных значений и собственных векторов линейного оператора. 38. Понятие евклидова пространства, матрицу Грама, понятие нормированного пространства, ортонормированного базиса конечномерного евклидова пространства. 39. Билинейные и квадратичные формы. 310. Основные понятия теории чисел и многочленов одной переменной; элементы теории групп. | Расчетно-графическая работа № 1-6 Контрольная работа «Определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Комплексные числа». Контрольная работа «Векторная алгебра». Контрольная работа: «Взаимное расположение прямых и плоскостей». Контрольная работа «Базис. Собственные значения и векторы линейного оператора». Контрольная работа «Основы теории чисел и многочленов». Зачет Зкзамен |
| 2 | ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. | У1. Совершать операции над матрицами, решать матричные уравнения. У2. Проводить анализ совместности и решать неоднородные СЛАУ методом Гаусса, матричным методом и с помощью формул Крамера; проводить анализ нетривиальной совместности однородной СЛАУ, находить ФСР. У3. Совершать операции над комплексными числами. У4. Проводить преобразование координат при преобразовании базиса <i>п</i> -мерного линейного пространства. У5. Совершать операции над векторами. У6. Анализировать уравнение прямой на плоскости, уравнения прямых и плоскостей в пространстве; строить и анализировать кривые и поверхности второго порядка. У7. Находить собственные значения и собственные векторы матриц линейных операторов. У8. Приводить квадратичную форму к каноническому виду. У9. Решать задачи теории чисел и многочленов. У10. Применять математический аппарат алгебры и геометрии для решения практических задач с использованием программных средств и вычислительной техники. | Расчетно-графическая работа № 1-6 Контрольная работа «Определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Комплексные числа». Контрольная работа «Векторная алгебра». Контрольная работа: «Взаимное расположение прямых и плоскостей». Контрольная работа «Базис. Собственные значения и векторы линейного оператора». Контрольная работа «Основы теории чисел и многочленов». Зачет Экзамен |
| 3 | ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. | Н1. Владеть навыками проведения операций над матрицами, методами анализа и решения матричных уравнений, СЛАУ. Н2. Методами решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии. Н3. Техникой разложения векторов по базису, преобразования координат при преобразовании базиса, ортогонализации базиса. Н4. Техникой преобразования матрицы линейного оператора при переходе к новому базису, нахождения собственных значений и собственных векторов линейного оператора, построения ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. Н5. Техникой приведения квадратичной формы к каноническому виду. Н6. Техникой анализа алгебраических структур; Н7. Техникой решения типичных задач теории чисел и многочленов. Н8. Навыками исследования практических задач с использованием программных средств и вычислительной техники. | Расчетно-графическая работа № 1-6 Контрольная работа «Определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Комплексные числа». Контрольная работа «Векторная алгебра». Контрольная работа: «Взаимное расположение прямых и плоскостей». Контрольная работа «Базис. Собственные значения и векторы линейного оператора». Контрольная работа «Основы теории чисел и многочленовь. Зачет Экзамен |

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета:

Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов Перечень вопросов для проведения экзамена:

- 1. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Вывод канонического уравнения одной из них.
- 2. Геометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду (параллельный перенос и поворот осей координат).
- 3. Цилиндрические и конические поверхности и их уравнения. Поверхности вращения. Трехосный эллипсоид. Эллипсоид вращения. Сфера.
- 4. Гиперболоиды. Однополостной гиперболоид. Двуполостной гиперболоид. Однополостной и двуполостной гиперболоид вращения.
- 5. Параболоиды. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид.
- 6. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
- 7. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов.
- 8. Евклидово пространство: определение и свойства. Матрица и определитель Грама. Геометрический смысл определителя Грама.
- 9. Неравенство Коши-Буняковского. Понятие нормы. Вещественное линейное нормированное пространство.
- 10. Угол между векторами. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Грама Шмидта линейно независимых векторов.
- 11. Билинейные формы. Квадратичная форма. Матрица билинейной и квадратичной формы.
- 12. Преобразование квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов.
- 13. Закон инерции и квадратичной формы. Критерий Сильвестра.
- 14. Квадратичные формы в Евклидовом пространстве.
- 15. Понятие делимости. Делители. Множители и кратные. Деление целое. Простейшие свойства делимости целых чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Теорема о существовании и единственности деления с остатком.
- 16. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Теорема о линейном представлении НОД.
- 17. Алгоритм Евклида. Свойства делимости и НОД.
- 18. НОК, связь НОД и НОК. Собственные делители. Простые числа. Основная теорема арифметики (о существовании и единственности разложения).
- 19. Теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел. Каноническое разложение натурального числа. Решето Эратосфена.
- 20. Бесконечные цепные дроби.
- 21. Определение сравнения по модулю, простейшие свойства.
- 22. Сравнения и арифметические действия над ними.
- 23. Умножение и сокращение сравнений на число.
- 24. Полная и приведенная система вычетов. Кольцо вычетов по модулю т. Функция Эйлера.

- 25. Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера.
- 26. Сравнение первой степени $ax \equiv b \pmod{m}$, когда (a, m) = 1, $(a, m) \neq 1$. Вопросы существования и количества решений.
- 27. Системы сравнений. Китайская теорема об остатках.
- 28. Построение кольца многочленов от одной переменной над кольцом с единицей, степень многочлена, степень суммы и произведения многочленов. Признаки неприводимости многочленов с целыми коэффициентами.
- 29. Отношение делимости в кольце многочленов, его свойства, обратимые, ассоциированные многочлены, деление с остатком. НОД многочленов и алгоритм Евклида. Теорема Безу.
- 30. Взаимно простые многочлены, их свойства.
- 31. Каноническое разложение многочлена. Основная теорема алгебры.
- 32. Производная многочлена, ее свойства. Теорема о разложении многочлена по степеням. Простые и кратные корни многочлена, их свойства.
- 33. Корни многочленов с целыми коэффициентами. Лемма и теорема Гаусса.
- 34. Инъективное, сюръективное и биективное отображения множеств, примеры. Изоморфизм групп, примеры.
- 35. Подгруппы. Классы смежности по подгруппе.
- 36. Циклические группы.
- 37. Нормальные подгруппы и факторгруппы.
- 38. Гомоморфизм групп, его виды. Ядро гомоморфизма, его свойства. Теорема о гомоморфизме.
- 39. Подгруппа, порожденная данным множеством. Нормальная подгруппа, порожденная данным множеством.
- 40. Подстановки. Симметричные группы.

Пример экзаменационного билета

ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Прикладная математика и информационные технологии»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу «Алгебра и геометрия»

- 1. Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Свойства линейных операторов. Матричная запись линейных операторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису (вывод).
- 2. Представление рациональных чисел непрерывными дробями. Неполные частные и подходящие дроби. Схема вычислений. Свойства подходящих дробей.

Задачи.

1. Исследовать систему и в случае совместности найти общее решение.

$$\begin{cases} x1 - x2 + 2x3 + 2x4 = 2\\ 3x - 2x - x - x = -1\\ 12 & 3 & 4 \end{cases}$$
$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 - 4x_3 - 2x_4 = -4\\ 7x_1 - 4x^2 - 7x_3 - 5x_4 = -7 \end{cases}$$

Указать фундаментальную систему решений для соответствующей однородной системы.

2. Даны два базиса e_{1}^{-} , e_{2}^{-} и e_{1}^{-} , e_{2}^{-} линейного пространства и матрица А линейного отображения в базисе e_{1}^{-} , e_{2}^{-} . Найти матрицу этого отображения в базисе e_{1}^{-} , e_{2}^{-} .

При проведении диагностики освоения компетенций и оценки минимального уровня знаний могут быть использованы тестовые материалы:

- 1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -3 & 0 & -1 \\ -4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $3 \cdot A + 2 \cdot B$
- 2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -0.5 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} -0.5 & 0.25 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $F = \begin{pmatrix} -0.5 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$. Укажите матрицу, являющуюся обратной к матрице F
- 3. Чему равно скалярное произведение двух векторов a = (2, 3, 1) и b = (-1, 0, 4)?
- 4. Чему равен ранг системы векторов a = (2, 3, 1), b = (1, 0, 1), c = (4, 3, 3)?
- 5. Даны уравнений $\begin{cases} 6x - 3y = 1, & \{x + y = 1, \\ 2x - y = 2; \\ 6\} \end{cases} \begin{cases} x + y = 1, & \{x + y = 1, \\ 2x + 2y = -2; \\ B\} \end{cases} \begin{cases} 2x + 2y = 2. \end{cases}$

Какие из них являются несовместными?

- $x_1 + x_2 + x_3$, где (x_1, x_2, x_3) решение 6. Найти системы $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ x_2 + 4x_3 = 7, \\ x_3 = 2 \end{cases}$
- 7. Дан треугольник с вершинами А (-2; 0), В (2; 4) и С (4; 0). Укажите координаты середины стороны АВ.
- 8. Чему равен угловой коэффициент прямой 5y 2x + 7 = 0
- 9. При каком значении k прямые y = 2x + 4 и y = kx 3 перпендикулярны?
- 10. Найти косинус угла между плоскостями x + 2y 2z + 1 = 0 и x + y 4 = 0
- 11. Назовите кривую второго порядка, у которой равно одна директриса
- 12. Если бОльшая ось эллипса равна 8, а эксцентриситет равен 3, то каким уравнением определяется левая директриса эллипса?
- 13. Найти наибольший общий делитель чисел 273 и 588
- 14. Решите сравнение $32x + 10 \equiv 0 \ (mod \ 7)$
- 15. Найти целую часть от деления многочлена $2x^4 x^3 + x$ на $x^2 1$
- 1. Как изменится определитель, если из его первой строки вычесть третью, умноженную на три?
 - а) изменит свой знак
 - б) не изменится
 - в) увеличится в 3 раза
 - г) станет равным нулю
- Даны две точки $M_1(2;-1;\ 3)$ и $M_2(4;-2;\ -1)$. Какая из плоскостей проходит через точку $M_1,$ 2. перпендикулярно вектору $\overline{M_1M_2}$?
 - a) 2(x-2) + (y+1) + 4(z-3) = 0
 - 6) 2(x-4)-(y+2)-4(z+1)=0
 - B) 2(x-2) (y+1) 4(z-3) = 0r) 3(x-2) + (y+1) + 4(z-3) = 0
- Если гипербола задана уравнением $\frac{x^2}{2} \frac{y^2}{25} = 1$
 - $_{a}$ $F_{1}(-4,0)$ $_{M}F_{2}(4,0)$
 - 6) $F_1(-16,0)$ $F_2(16,0)$

, то ее фокуса ми будут точки

$$_{\rm B)}F_1(-3,0)_{\rm M}F_2(3,0)$$

$$F_1(-6,0)$$
 $F_2(6,0)$

- 4. Определить тип поверхности второго порядка $x^2 + 25 = 2y^2 + 5z^2$
 - а) однополосный гиперболоид
 - б) двуполостный гиперболоид
 - в) конус второго порядка
 - г) параболический цилиндр
- 5. Какую алгебраическую структуру образует множество натуральных чисел относительно операции сложения
 - а) Полугруппа
 - б) Моноид
 - в) Группа
 - г) Абелева группа

Ответы на итоговое тестирование

$$\begin{pmatrix} 3 & 6 & -2 \\ -5 & 8 & -7 \end{pmatrix}$$

- 2. C
- 3. 2
- 4. 2
- 5. аиб
- 6. 2
- 7. (0, 2)
- 8. 0,4
- 9. -0,5
- 10. $1/\sqrt{2}$
- 11. Парабола
- 12. x=-4/3
- 13. 21
- 14. 6

15.
$$2x^2 - x + 2$$

- (б)
- 2. (B)
- 3. (г)
- 4. (a)
- **5.** (a)

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Контрольная работа: «Определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Комплексные числа».

1. Вычислить определитель 4-го порядка

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \end{vmatrix}$$

2. Найти решение системы с помощью формул Крамера, методом Гаусса и матричным методом

$$\begin{cases} 4x1 - x2 = -6, \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -14, \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19. \end{cases}$$

3. Вычислить, представить в алгебраической форме, изобразить на комплексной плоскости

$$+\frac{(1-i)\sqrt[2]{}}{i+1}$$

а) Вычислить, представить в алгебраической форме

б) Вычислить, представить в алгебраической форме и тригонометрической форме, изобразить на комплексной плоскости $\sqrt[5]{5i(-3-3i)}$

Контрольная работа «Векторная алгебра».

- 1. Даны векторы $\vec{a} = \{1, -1, 1\}, b = \{5, 1, 1\}$ а) найти скалярное произведение,
- б) угол между векторами.

2. Даны три вектора
$$\vec{a}=\{1,-1,1\},\,b=\{5,1,1\}$$
, $c=\{0,3,-2\}$. Вычислить $\left|\vec{a}\right|^2+\left|\vec{c}\right|^2-(\vec{a},\vec{b}\;)(\vec{b}\;\vec{,c}$

3. Найти смешанное произведение векторов \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , заданных своими координатами $\vec{a} = \{1, -1, 1\}, b = \{7, 3, -5\}, c = \{-2, 2, -2\}$

4. Известно, что
$$\vec{a} = [\vec{b}, \vec{c}], \vec{b} = [\vec{c}, \vec{a}], c = [\vec{a}, \vec{b}]$$
. Найти длины векторов \vec{a}, \vec{b} , \vec{c} и углы между ними

Контрольная работа: «Взаимное расположение прямых и плоскостей».

1. Найти угол между прямыми
$$\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{3}$$

2. Проверить, лежит ли данная прямая в плоскости x-3 y+z+1=0, параллельна ли этой плоскости

пересекает ее в единственной точке, в последнем случае найти координаты точки пересечения:

$$\begin{cases} x - y + 2z = 0, \\ x + y - 3z + 2 = 0 \end{cases}$$

 $\begin{cases} x=2, \\ 1 \end{cases}$ 3. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку $\begin{cases} x=2, \\ y=3 \end{cases}$

4. Найти расстояние от точки
$$A(1,-2)$$
 до прямой $4x = 3 \ y$

Контрольная работа «Нормальная фундаментальная система решений. Линейные операторы».

Найти нормальную фундаментальную систему решений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 4x + 2x + x - 3x = 0 \end{cases}$$

1 2 3 4

2. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.

Пусть даны два базиса
$$e_{ij} \vec{e}'$$

$$\vec{e}'_1 = 3\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + 2\vec{e}_3$$

$$\vec{e}'_2 = 2\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + 2\vec{e}_3$$

$$\vec{e}'_3 = -\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2 + 5\vec{e}_3$$

и пусть дана матрица оператора в базисе $\it e$

3. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{pmatrix} - 1$$

Контрольная работа «Основы теории чисел и многочленов».

- 1. Найти НОД чисел 60, 111. Найти его линейное представление.
- 2. Решите систему сравнений

$$\begin{cases} x \equiv 1 \pmod{7}, \\ x \equiv 3 \pmod{5}, \\ x \equiv 0 \pmod{9}. \end{cases}$$

3. Решите сравнения

 $14x \equiv 28 \pmod{49}$,

 $19x \equiv 3 \pmod{71}.$

4. По алгоритму Евклида найти НОД и нормализованный НОД многочленов. $f_1 = \mathrm{i}\mathrm{x}^3 + 8\mathrm{i}\mathrm{x}^2 + 5\mathrm{i}\mathrm{x} - 14i$, $f_2 = 5x^2 - 5$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: расчетно-графическая работа

Представление в ФОС: комплект задач или заданий.

Варианты заданий:

<u>Расчетно-графическая работа № 1</u> «Матричное исчисление. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений».

Задача 1. Для данного определителя A найти миноры и алгебраические дополнения элементов a_{42} , a_{31} . Вычислить определитель Δ : a) разложив его по элементам 4-ой строки; б) разложив его по элементам 1-го столбца; в) получив нули в 4-ой строке.

Задача 2. Даны две матрицы A и B. Найти: a) AB; б) BA; в) A^{-1} ; г) AA^{-1} ; д) $A^{-1}A$.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача 3. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее: а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы (матричным методом); в) методом Гаусса.

Задача 4. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее: а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы (матричным методом); в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8, \\ 2x + 4x^2 - 5x^3 = 11, \\ x - 2x^2 + x = 1. \\ 1 & 2 & 3 \end{cases}$$

Задача 5. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ 2x - 3x + 4x = 0, \\ 4x^1 - 11x^2 + 3 = 0. \end{cases}$$

Задача 6. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 0, \\ 2x - 4x + x = 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^1 - 2x^2 - 3 = 0. \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 3x^1 - 2x^2 - 3 = 0. \end{vmatrix}$$

<u>Расчетно-графическая работа № 2</u> «Линейные пространства».

Задача 1. Образует ли линейное пространство заданное множество, в котором определены сумма любых двух элементов a и b и произведение любого элемента a на любое число α ?

Множество всех векторов трехмерного пространства, координаты которых – целые числа;

сумма $a + \vec{b}$, произведение $\alpha \vec{a}$.

Задача 2. Исследовать на линейную зависимость систему векторов

Задача 3. Найти какой-нибудь базис и определить размерность линейного пространства решений системы

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x - 2x - 3x - 7x + 2x = 0, \\ x + 11x^2 - 12x + 34x - 5x = 0. \end{cases}$$

Задача 4. Найти координаты вектора **х** в базисе (e_1', e_2', e_3') , если он задан в базисе (e_1, e_2, e_3) .

$$\mathbf{x} = \{6, -1, 3\}$$

$$\{\mathbf{e}_{1}' = \mathbf{e}_{1} + \mathbf{e}_{2} + 2 \mathbf{e}_{3}, \\ \mathbf{e}' = 2\mathbf{e}_{1} - \mathbf{e}_{1} + \mathbf{e}_{2} + \mathbf{e}_{3}, \\ \mathbf{e}' = -\mathbf{e}_{1} + \mathbf{e}_{2} + \mathbf{e}_{3}, \\ \mathbf{e}' = -\mathbf{e}_{1} + \mathbf{e}_{2} + \mathbf{e}_{3},$$

<u>Расчетно-графическая работа № 3</u> «Векторная алгебра».

Задача 1. Даны векторы $\vec{a} = \alpha \vec{m} + \beta \vec{n}$ $\vec{b} = \gamma \vec{m} + \delta \vec{n}$, где $|\vec{m}| = k; |\vec{n}| = l; \angle(\vec{m}, \vec{n}) = \varphi$. Найти a) $(\lambda \vec{a} + \mu \vec{b}) \cdot (\vec{v}\vec{a} + \tau \vec{b})$; 6) $np_{\vec{b}}(\vec{v}\vec{a} + \tau \vec{b})$; 8) $\cos \angle (\vec{a}, \tau \vec{b})$. $\alpha = -5, \beta = -4, \gamma = 3, \delta = 6, k = 3, l = 5, \varphi = \frac{5\pi}{2}$ $\lambda = -2, \mu = \frac{1}{2}, \nu = 1, \tau = 2$ 3 , 3 **Задача 2.** По координатам точек A, B и C для указанных векторов найти:

а) модуль вектора \vec{a} ; б) скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} ; в) проекцию вектора \vec{c} на вектор \vec{d} ; г) координаты точки M, делящей отрезок l в отношении α : β

$$A(4, 3, -2), B(-3, -1, 4), C(2, 2, 1), \vec{a} = -\overrightarrow{AC} + 2\overrightarrow{CB}, \vec{b} = \overrightarrow{AB}, \vec{c} = \overrightarrow{AC}, \vec{d} = \overrightarrow{CB}, l=BC, \alpha=2, \beta=3$$

Задача 3. Доказать, что векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} образуют базис и найти координаты вектора \vec{d} в этом базисе. $\vec{a} = \{5, 4, 1\}$ $b = \{-3, 5, 2\}$ $\vec{c} = \{2, -1, 3\}$ $d = \{7, 23, 4\}$

Задача 1. Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} . Необходимо: a) вычислить смешанное произведение трех векторов; б) найти модуль векторного произведения; в) вычислить скалярное произведение двух векторов; г) проверить будут ли коллинеарны или ортогональны два вектора; д) проверить, будут ли компланарны три вектора.

$$\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}, \ \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 7\vec{k}, \ \vec{c} = 3\vec{i} - 6\vec{j} + 2\vec{l}\vec{k}$$
a) $5\vec{a}, 2\vec{b}, \vec{c}; 6$) $4\vec{b}, 2\vec{c}; B$) $\vec{a}, \vec{c}; \Gamma$) $\vec{b}, \vec{c}; \Lambda$) $\vec{2}\vec{a}, -3\vec{b}, \vec{c}$.

Задача 2. Вершины пирамиды находятся в точках A, B, C и D. Вычислить: а) площадь указанной грани; б) площадь сечения, проходящего через середину ребра l и две вершины пирамиды; в) объем пирамиды ABCD. A(3, 4, 5), B(1, 2, 1), C(-2, -3, 6), D(3, -6, -3); а) ACD; б) l = AB, C и D.

Расчетно-графическая работа № 4 «Аналитическая геометрия».

ИЛЗ-3.1

Задача 1. Составить канонические уравнения: a) эллипса; б) гиперболы; в) параболы (A, B -точки, лежащие на

кривой, F – фокус, a – большая действительная полуось, b – малая (мнимая) полуось, ϵ – эксцентриситет, $y=\pm kx$ – уравнения асимптот гиперболы, D – директриса кривой, 2c – фокусное расстояние).

a)
$$b = 15$$
, $F(-10, 0)$; 6) $a = 13$, $\epsilon = 14/13$; D: $x = -4$.

Задача 2. Записать уравнение окружности, проходящей через указанные точки и имеющей центр в точке А.

Вершины гиперболы $12x^2 - 13y^2 = 156$, A(0, -2)

Задача 3. Составить уравнение линии, каждая точка М которой удовлетворяет заданным условиям.

Отстоит от прямой x = -6 на расстоянии, в два раза большем, чем от точки A(1, 3).

Задача 4. Построить кривую, заданную уравнением в полярных координатах $r = 2 \sin 2\phi$

ИЛЗ-4.2

Задача 1. Построить поверхность и определить ее вид (название)

a)
$$4x^2 - y^2 - 16z^2 + 16 = 0$$
; 6) $x^2 + 4z = 0$

Задача 2. Записать уравнение и определить вид поверхности, полученной при вращении данной линии вокруг указанной оси координат, сделать рисунок.

a)
$$y^2 = 2z$$
, Oz ; 6) $9y^2 + 4z^2 = 36$; Oy

Задача 3. Построить тело, ограниченное указанными поверхностями.

a)
$$z = x^2 + y^2$$
, $z = 0$, $x = 1$, $y = 2$, $x = 0$, $y = 0$;

$$(6) x^{2} + y^{2} = 2x, z = 0, z = x.$$

<u>Расчетно-графическая работа № 5</u> «Линейные операторы, квадратичные формы».

Задача 1. Пусть $\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3)$. Являются ли линейными следующие преобразования:

$$A\mathbf{x} = (6x_1 - 5x_2 - 4x_3, -3x_1 - 2x_2 - x_3, x_2 + 2x_3),$$

$$Bx = (6 - 5x_2 - 4x_3, 3x_1 - 2x_2 - x_3, x_2 + 2)$$

$$Bx = (6 - 5x_2 - 4x_3, 3x_1 - 2x_2 - x_3, x_2 + 2),$$

$$Cx = (x_3^4, 3x_1 - 2x_2 - x_3, x_2 + 2x_3).$$

Задача 2. Найти матрицу в базисе $({m e_1}',{m e_2}',{m e_3}')$. гле

$$\begin{cases} e_1' = e_1 - e_2 + e_3, \\ e' = -e + e - 2e, \\ e' = -e + 2e + e_3, \\ e' = -e' + 2e + e', \\ 1 & 1 & 2 & 3 \end{cases}$$

Если она задана в базисе $(\boldsymbol{e}_1, \boldsymbol{e}_2, \boldsymbol{e}_3)$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

Задача 3. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы

$$\left(\begin{array}{cccc}
2 & 1 & 1 \\
-1 & 2 & 2 \\
1 & 0 & 0
\end{array}\right)$$

Задача 4. Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа $x^{2} + 4x x + 4x x + 4x x + 4x^{2}$

$$1 \qquad 1 \quad 2 \qquad 1 \quad 3 \qquad 2 \quad 3 \qquad 3$$

Задача 5. Привести квадратичную форму к каноническому виду ортогональным преобразованием

$$4x^{2} - 3x^{2} + 4x \xrightarrow{1} - 4x \xrightarrow{1} + 8x \xrightarrow{2} = 3$$

Задача 6. Исследовать кривую второго порядка и построить ее

$$x^2 - y^2 + 4xy + 2x - 4y + 1 = 0$$

<u>Расчетно-графическая работа № 6</u> «Элементы теории чисел».

Задача 1.

Задания:

- 1. Найти НОД двух чисел, используя алгоритм Евклида.
- 2. Найти НОК двух чисел, предварительно используя алгоритм Евклида для нахождения НОД.
- 3. Найти НОК трех чисел, предварительно используя алгоритм Евклида для нахождения НОД.
- 4. Выразить НОД двух чисел по теореме о разложении.

| № | Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 |
|---|-----------------|---------------|----------------|----------------|
| 1 | 104826, 23310 | 832, 46 | 1617, 259, 63 | 387, 186 |
| 2 | 1615372, 260194 | 455791, 48127 | 1842, 966, 780 | 1554, 1038 |
| 3 | 193715, 164578 | 3283, 4753 | 38, 9, 24 | 614163, 327453 |
| 4 | 3532761, 281943 | 17856, 5337 | 455, 42, 126 | 951, 784 |
| 5 | 125648, 55464 | 226, 148 | 42, 56, 63 | 802, 1406 |

Задача 2.

Задания:

- 1. Найти канонический вид числа.
- 2. Найти НОД и НОК двух чисел с помощью приведения их к каноническому виду.

| | F1 [1] | 1 1 11 | 3 73 |
|---|------------|--------|-------------------|
| № | Задание 1 | | Задание 2 |
| 1 | 1413704880 | | 31829028, 6293560 |

Задача 3.

Задания:

- 1. Решить сравнение методом Эйлера.
- 2. Решить сравнение методом подходящих дробей.
- 3. Решить сравнение общего вида.

| № | Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | |
|---|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | $37 x \Rightarrow 25 \pmod{117}$ | $37 x \Rightarrow 25 \pmod{117}$ | $88 x \Rightarrow 324 \pmod{404}$ | |

Задача 4.

Задания:

- 1. Решить систему 2-х сравнений.
- 2. Решить систему 4-х сравнений.

| No | Задание 1 | Задание 2 |
|----|------------------------------|-----------------------------|
| 1 | $x \Rightarrow 33 \pmod{40}$ | $x \Rightarrow 3 \pmod{2}$ |
| | $x \Rightarrow 57 \pmod{56}$ | $x \Rightarrow 11 \pmod{7}$ |
| | , , , | $x \Rightarrow 15 \pmod{5}$ |
| | | $x \Rightarrow 7 \pmod{9}$ |

Задача 5.

Задания:

- 1. Представить число в виде непрерывной дроби и вычислить значения подходящих дробей.
- 2. Вычислить значение непрерывной дроби.
- 3. Решить уравнение.
- 4. Представить иррациональное число в виде непрерывной дроби.

| № | Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 |
|----------|-----------|------------------|-----------------------------------|-------------|
| 1 | 243 | [1; 2, 1, 4, 10] | 119 | $\sqrt{18}$ |
| | 485 | | $[2; 1, x, 7, 3] = \overline{47}$ | |

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

| Разделы | | Количество баллов | |
|---------|----------------------------------|-------------------|-----|
| дисципл | Форма контроля | min | max |
| ины | | ****** | пих |
| 1 | Расчетно-графическая работа № 1. | 12 | 18 |
| 2 | Расчетно-графическая работа № 2. | 10 | 16 |
| 1, 2 | Контрольная работа № 1. | 8 | 12 |
| 3 | Расчетно-графическая работа № 3. | 10 | 18 |
| 3 | Контрольная работа № 2. | 6 | 10 |
| 4 | Расчетно-графическая работа № 4. | 8 | 16 |
| 4 | Контрольная работа № 3. | 6 | 10 |
| | Итого | 60 | 100 |

| Разделы | | Количество баллов | |
|---------|----------------------------------|-------------------|-----|
| дисципл | Форма контроля | min | max |
| ины | | 111111 | шах |
| 5 | Расчетно-графическая работа № 4. | 8 | 16 |
| 6 | Расчетно-графическая работа № 5 | 10 | 20 |
| 7 | Расчетно-графическая работа № 5. | 10 | 20 |
| 6, 7 | Контрольная работа № 4. | 6 | 12 |
| 8 | Расчетно-графическая работа № 6. | 10 | 20 |
| 9 | Расчетно-графическая работа № 6. | 10 | 20 |
| 8, 9 | Контрольная работа № 5. | 6 | 12 |
| | Итого | 60 | 100 |

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

| Наименование, обозначение | Показатели выставления минимального количества баллов | |
|---------------------------------|--|--|
| Расчетно- графическая работа | Правильно решено не менее 60% заданий. | |
| Контрольная работа | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | |

Промежуточная аттестация (1 семестр)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговые оценки по дисциплине выставляются на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

| Оценка | Набрано баллов |
|-----------|----------------|
| «зачтено» | 60-100 |

| «не зачтено» | 0-59 |
|--------------|------|

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

| Оценка | Критерии оценки |
|--------------|--|
| | Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в |
| «зачтено» | объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении |
| | конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины |
| | Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно- |
| «не зачтено» | программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении |
| | предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение |

Промежуточная аттестация (2 семестр)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Итоговые оценки по дисциплине выставляются на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

| Оценка | Набрано баллов |
|-----------------------|----------------|
| «онрицто» | 90-100 |
| «хорошо» | 75-89 |
| «удовлетворительно» | 60-74 |
| «неудовлетворительно» | 0-59 |

Если сумма набранных баллов менее 60 баллов — обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 60 до 89 баллов, обучающийся допускается до экзамена.

Если сумма баллов составляет от 90 до 100 баллов, обучающийся автоматически получает оценку «отлично».

Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса и 3 задачи.

Промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Время на подготовку – 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

| Оценка | Критерии оценки |
|---------------------|--|
| «отлично» | Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. |
| «хорошо» | Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программе, умение самостоятельно решать задач (выполнять задания), способность аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. |
| «удовлетворительно» | Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знания основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой. |

| «неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не |
|-----------------------|---|
| | способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине. |