

*Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет  
Им. В.П.Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)  
Институт математики, физики и информатики*

**Кафедра-разработчик  
алгебры, геометрии и методики их преподавания**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **АЛГЕБРА**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование  
Профиль: математика

Красноярск, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена профессором кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания к.ф.-м.н. С.В. Лариным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания

Протокол № «\_4\_» 7.12.2016 г.

Заведующий кафедрой профессор В.Р. Майер



Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

Протокол № «\_4\_» 23.12. 2016 г.

Председатель НМС ИМФИ \_\_\_\_\_ С.В. Бортновский



## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b><i>Пояснительная записка.....</i></b>                                    | <b>3</b>  |
| <b><i>3. 1. Организационно-методические документы.....</i></b>              | <b>13</b> |
| 3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине.....                       | 13        |
| 3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины.....                   | 17        |
| 3.1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины .....               | 24        |
| <b><i>3.2. Компоненты мониторинга учебных достижений студентов.....</i></b> | <b>25</b> |
| 3.2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.....                       | 25        |
| 3.2.2. Фонд оценочных средств.....  | 28        |
| <b><i>3.3. Учебные ресурсы.....</i></b>                                     | <b>82</b> |
| 3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины.....                      | 82        |
| 3.3.2. Карта материально-технического обеспечения дисциплины...             | 85        |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки кадров высшей квалификации 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации и профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения и дополнительного профессионального образования», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015г. №608н.

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» включает пояснительную записку, организационно-методические материалы, компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся и учебные ресурсы.

Б1.В.ОД.14. «Алгебра» - дисциплина вариативной части. Трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е. или 432 часа, из них 270 часов отводится на аудиторную работу, 90 часов самостоятельной работы и 72 часа на контроль. Изучение дисциплины согласно плану проходит в течение 4-х семестров - в 1-ем, 2-ом, 3-м и 4-м семестрах. В первом и втором семестрах студенты изучают раздел «Линейной алгебры», в 3-ем «Теорию чисел» и 4-м «Теорию многочленов».

**Цель освоения дисциплины:** формирование общего представления о задачах и целях предмета, месте и достоверности применяемых в школьном курсе алгоритмов, формирование профессиональных компетенций студентов.

**Место дисциплины в реализации основных задач общей предметной подготовки.** Курс Алгебры в общей математической подготовке занимает важно место, так как именно в этом курсе идет выработка основных алгоритмов действий с важными математическими структурами такими, как числовые множества, многомерные пространства, многочлены, системы линейных уравнений, а также такими фундаментальными понятиями алгебры как бинарная алгебраическая операция, группа, кольцо, поле. Формируется навык строгого математического доказательства. Материал этого курса в

значительной мере используется в школьном курсе математики, а также в научных исследованиях в любой области математики и ее приложениях.

***Место дисциплины в обеспечении образовательных интересов личности студента, обучающегося по дисциплине.*** Дисциплина Алгебра формирует у студентов умение правильно рассуждать, выстраивать логические цепочки содержательных выводов, расширяет представления о понятиях школьного курса алгебры.

***Место дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам университета по данной дисциплине.*** Курс алгебры в школьной программе занимает значительное место. При обучении в ВУЗах бывшие школьники так же продолжают изучение алгебры в независимости от выбранной ими специальности. В связи с этим, школьный учитель математики должен в совершенстве владеть основными алгебраическими понятиями, причем не на интуитивном уровне, а четко представлять механизмы действия тех или иных понятий и алгоритмов. Поэтому учитель иметь знания по данной дисциплине, превышающие знания школьной программы, чтобы излагать школьный материал на достаточно высоком научно-методическом уровне.

***Знание каких учебных дисциплин должно предшествовать изучению данной дисциплины.*** Так как построение некоторых алгебраических структур ведется по аналогии с неалгебраическими, более того, они являются обобщениями этих структур, то для лучшего усвоения устройства и работы таких алгебраических объектов необходимо знание школьных основ геометрии, теории чисел математического анализа. Из геометрии нужны векторы, преобразования координатных систем; из теории чисел – знание свойств числовых множеств, изучаемых в школьном курсе алгебры; из математического анализа – понятие функции, производной.

***Для изучения каких дисциплин будет использоваться материал данной дисциплины.*** Материал дисциплины Алгебра носит завершающий

характер. Вместе с тем, в нем дается необходимое обоснование многим фундаментальным знаниям из других дисциплин. Например, в курсе Алгебры дается необходимая подготовка для решения систем линейных уравнений, работы с матрицами, определителями, арифметическими векторами, многочленами, которые используются при изучении других математических дисциплин.

***Технология процесса обучения дисциплине.*** При обучении данной дисциплине планируется применение технологий: современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система; педагогика сотрудничества; проблемное обучение; коллективный способ обучения; технологии модульного обучения; технология мастерских.

При изучении дисциплины Алгебра основными формами обучения являются лекции и практические занятия. На лекциях систематически излагается материал, предусмотренный программой. На практических занятиях этот материал закрепляется в процессе опроса, решения задач, приведения примеров, доказательства утверждений, проведения сравнительного анализа со школьным курсом алгебры. Предусмотрена домашние индивидуальные задания, аудиторные контрольные работы и серия небольших самостоятельных работ на знание основных понятий дисциплины. Итоговой проверкой знаний являются зачеты и экзамены. Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

***Планируемые результаты обучения.*** В процессе изучения данного курса Алгебры идет выработка основных алгоритмов действий с важными математическими структурами такими, как числовые множества, многомерные пространства, многочлены, системы линейных уравнений, а также такими фундаментальными понятиями алгебры как бинарная алгебраическая операция, группа, кольцо, поле. Формируется навык

строгого математического доказательства. Материал этого курса в значительной мере используется в школьном курсе математики, а также в научных исследованиях в любой области математики и ее приложениях.

Кроме того, идет формирование таких *компетенций*, как:

**ОК-3** способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

**ОК-5** способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия

**ОК-6** способностью к самоорганизации и самообразованию

**ОПК-1** готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

**ОПК-2** способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся

**ОПК-5** владением основами профессиональной этики и речевой культуры

**ПК-4** способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета

**ПК-6** готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса

**ПК-7** способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности.

*Предметные математические компетенции (специальные компетенции):*

**СК-1.** Владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.

**СК-2.** Владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания.

**СК-3.** Способен понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики.

**СК-4.** Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий.

**СК-7.** Владеет основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки.

| Задачи освоения дисциплины   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)   | Код результата обучения (компетенция)                         |
|--|---|---|
| Расширение и углубление понятий разделов алгебры: линейная алгебра, теория чисел, теория многочленов | <p><b>Знать:</b> основные понятия теории делимости чисел и многочленов, теории сравнений, алгебры матриц, определитель, линейная зависимость, базис, ранг системы векторов, линейные операторы, ортогональные и ортонормированные преобразования, основы алгебраических структур, понятия группы, кольца, поля. Понимать место изучаемого материала в общей структуре дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить теоретико-числовые исследования;</p> | ОК-3<br>ОПК-1<br>ПК-4<br>СК-1<br>СК-2<br>СК-3<br>СК-4<br>СК-7 |



|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>решать задачи теории сравнений и ее многочисленных арифметических приложений; находить приближение действительных чисел рациональными; выполнять теоретико-множественные операции над конечными и бесконечными множествами; анализировать структуру определений понятий; анализировать простейшие рассуждения, находить ошибки в рассуждениях; иллюстрировать теоретико-алгебраический подход к понятиям и операциям над элементами изучаемых структур примерами из учебников.</p>   |   |
| <p>Формирование способности студентов применять полученные знания к решению задач на доказательство, логически выстраивать материал</p> | <p><b>Знать:</b> Бесконечность множества простых чисел в натуральном ряду и некоторых арифметических прогрессиях. Основное свойство простого числа. Теорема о делителях нуля в кольце классов вычетов. Поле вычетов по простому модулю. Теоремы о вычетах линейных форм. Мультипликативность и явные формулы функции Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Теорема о числе решений сравнения 1-ой степени. Теорема о равносильности сравнения и системы сравнений. Теорема о числе решений сравнения по простому модулю. Число классов квадратичных вычетов и число классов квадратичных невычетов по простому модулю. Вывод признаков делимости. Свойства подходящих дробей. Существование и единственность значения цепной дроби. Возможность и единственность такого представления. Теорема Лагранжа о квадратичной иррациональности. Теорема о значении периодической цепной дроби. Теорема Дирихле о приближении действительных чисел рациональными дробями с заданным ограничением на знаменатель дроби. Теорема о наилучшем приближении. Теорема Лиувилля.</p> <p><b>Уметь:</b> Определять линейно зависимую и линейно независимую системы векторов, базис и ранг системы векторов. Уметь находить матрицы перехода от одного базиса к другому, координат вектора, скалярного произведения, ортогональных векторов, ортогональной системы векторов, нормы вектора, ортонормированного базиса системы, евклидова пространства. Умение находить, образ, ядро линейного оператора, матрицу линейного оператора, собственные значения и собственные векторы линейного оператора.</p> <p>Умение доказывать, что заданное определенным образом преобразование линейного пространства является линейным. Проверять аксиомы группы, применять признак подгруппы, строить примеры групп, таблицу Кэли для конечной группы, удовлетворяющую данным свойствам, строить группу</p> | <p>ОК-3<br/>ОК-5<br/>ОК-6<br/>ОПК-1<br/>ОПК-2<br/>ОПК-5<br/>ПК-4<br/>ПК-6<br/>ПК-7<br/>СК-1<br/>СК-2<br/>СК-3<br/>СК-4<br/>СК-7</p> |

по заданным образующим элементам и определяющим отношениям, факторгруппу, группу изоморфную или гомоморфную данной. Проверка правильности выполнения арифметических операций. Нахождение остатков от деления степеней числа. Выражение значения цепной дроби через ее полные частные. Представление действительных чисел цепными дробями. Применение теоремы Дирихле к представлению простого числа  $p \equiv m \pmod{4}$  в виде суммы двух квадратов. Конструкция трансцендентных чисел на основе теоремы Лиувилля с помощью цепных дробей. Доказательство свойств делимости многочленов. Отделение кратных множителей многочленов. Определять неприводимость многочлена над данным полем, применение различных методов нахождения корней многочленов над данными полями. Определять границы нахождения корней, отделять корни друг от друга. Упорядочивать многочлены в лексикографическом порядке, определять степени многочлена по отношению к переменным и степень самого многочлена. Определять симметрические многочлены, представлять симметрический многочлен, как многочлен от основных симметрических многочленов. Умение выполнять сложение векторов и умножение на число, находить линейную комбинацию векторов, проверять систему векторов на линейную зависимость, находить ее ранг и базисы системы, выражать векторы системы через ее базис.

Умение проводить строго математические доказательства свойств линейной зависимости, существования базиса системы и однозначности определения ранга системы. Определять, будет ли данное множество алгебраических векторов векторным пространством. Находить размерность и базис векторного пространства, координаты векторов в данном базисе, матрицу перехода от одного базиса к другому, норму вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, приводить примеры различных векторных произведений, применять метод ортогонализации векторов, находить ортонормированный базис системы векторов. Проверять аксиомы кольца, применять признак подкольца, находить идеал, строить примеры колец, удовлетворяющие заданным свойствам, факторкольцо, кольцо изоморфное или гомоморфное данному. Проверять аксиомы поля, применять признак подполя, строить примеры полей, удовлетворяющие заданным свойствам, поле, изоморфное или гомоморфное данному, построение расширений полей.

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p><b>Владеть:</b> анализ структуры определений понятий; проведение простейших рассуждений при доказательстве свойств и основных утверждений; самостоятельного поиска дополнительного теоретического материала и нестандартных задач по изучаемым темам. Выполнение действий над многочленами, доказательство различных свойств операций над многочленами и свойств делимости многочлена, нахождении НОД и НОК многочленов, проведение цепочек алгоритмических действий в определении неприводимости и корней многочленов. доказательство неприводимости многочленов над данным полем, определения границ корней многочленов, отделения многочленов друг от друга. Проверка аксиом векторного пространства, нахождение размерности и базиса векторного пространства, координат вектора в данном базисе, вычисление стандартного скалярного произведения, применение метода ортогонализации для получения ортогонального базиса, вычисления нормы вектора и угла между векторами. Построения конечных групп с заданными свойствами, нахождение подгрупп, определение порядка группы, подгрупп, элементов группы, доказательство изоморфизма или гомоморфизма групп. Построения примеров колец с заданными свойствами, нахождение подколец, идеалов, доказательство изоморфизма или гомоморфизма колец. Построения примеров полей с заданными свойствами, нахождение подполей, доказательство изоморфизма или гомоморфизма полей, построение расширений полей.</p> |  |
| <p>Приобретение студентами опыта применения полученных теоретических знаний и умений теоретического характера к решению практических задач курса.</p> | <p><b>Знать:</b> Каноническое разложение натурального числа. Сравнение и система сравнений с неизвестной величиной. . Сравнения по простому модулю. Двучленные сравнения по простому модулю. Квадратичные вычеты и невычеты. Критерий квадратичного вычета и невычета по простому модулю. Приложения теоремы Лиувилля к доказательству иррациональности. Знание методов решения систем линейных уравнений и метод проверки линейной зависимости системы векторов. Знать основные формулы и алгоритмы делимости многочленов, нахождения корней многочленов, отделения кратных множителей.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять описанные алгоритмы и формулы к решению систем линейных уравнений, задач, связанных с матричной алгеброй, вычислять определители наиболее рациональным способом, решать сравнения 1-ой степени и двучленные сравнения больших степеней, решать задачи из теории многочленов, связанные с нахождением корней над различными числовыми полями. Решение</p>   | <p>ОК-3<br/>ОК-5<br/>ОК-6<br/>ОПК-1<br/>ОПК-2<br/>ОПК-5<br/>ПК-4<br/>ПК-6<br/>ПК-7</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>системы сравнений с неизвестной величиной, сравнений 1-ой степени, сравнений по простому модулю, сравнений по степени простого числа. Редукция сравнения по составному модулю к сравнению по степени простого числа и к сравнению по простому модулю. Применение индексов к решению сравнений 1-ой степени. Решение двучленных сравнений по простому модулю. Применение схемы Горнера к различного вида задачам, Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида и его линейной формы, Нахождение НОК многочленов.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами решения алгебраических задач; Навыками в решении сравнений и систем сравнений 1-ой степени по простому модулю, по степени простого числа, по составному модулю. Навыками в представлении действительных чисел цепными дробями, виде бесконечных десятичных дробей. Применять различные методы нахождения корней, Приведение многочлена от нескольких переменных к лексикографически упорядоченной форме записи. Выработка навыка задания линейного оператора различными способами, доказательства линейности данного оператора, нахождения матрицы линейного оператора, ядра, собственных значений и собственных векторов. Представление многочлена от нескольких переменных виде многочлена от основных симметрических многочленов. Навык в нахождении линейной комбинации векторов, проверки линейной зависимости системы, нахождении базиса системы и ранга, в применении метода Гаусса решения СЛУ к определению линейной зависимости системы векторов.</p> |  |
|--|--|--|

### 3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине

Алгебра

(наименование)

Для обучающихся образовательной программы

бакалавров педагогического образования, 44.03.01, профиль «Математика»

(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

по очной форме обучения

(общая трудоемкость 12 з.е.)

| Наименование разделов и тем  |   | Всего часов (з.е.)    | Аудиторных часов |           |                      | Внеаудиторных часов | Формы и методы контроля   |
|--|---|-----------------------|------------------|-----------|----------------------|---------------------|---|
|  |   |                       | всего            | лекций    | практические занятия |                     |   |
| <b>Модуль 1. «Матрицы, определители и системы линейных алгебраических уравнений. Арифметические векторные пространства. Комплексные числа»</b> |   | <b>90 (2,5)</b>       | <b>54</b>        | <b>18</b> | <b>36</b>            | <b>36</b>           |   |
| <b>Раздел 1.1. Множества. Матрицы и определитель.</b>  | 1. Множества.   | 5                     | 3                | 1         | 2                    | 2                   | Домашние работы, самостоятельные работы, рефераты, доклады, Контрольная работа № 1.1, Индивидуальное домашнее задание 1.1 Коллоквиум 1. Экзамен 1 |
|  | 2. Матрицы, действия над матрицами.   | 10                    | 6                | 2         | 4                    | 4                   |   |
|  | 3. Определители 2–го и 3–го порядков.   | 5                     | 3                | 1         | 2                    | 2                   |   |
|  | 4. Определители n–го порядка.   | 15                    | 9                | 3         | 6                    | 6                   |   |
|  | 5. Нахождение обратной матрицы  | 10                    | 6                | 2         | 4                    | 4                   |   |
| <b>Раздел 1.2. Системы линейных уравнений.</b>   | 6. Системы линейных уравнений: основные понятия, решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. | 5                     | 3                | 1         | 2                    | 2                   | Домашние работы, самостоятельные работы, рефераты, доклады, Контрольная работа № 1.1, Индивидуальное домашнее задание 1.1 Коллоквиум 1. Экзамен 1 |
|  | 7. Матричный метод решения систем линейных уравнений.   | 9                     | 6                | 2         | 4                    | 4                   |   |
|  | 8. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.  | 10                    | 6                | 2         | 4                    | 4                   |   |
| <b>Раздел 1.3. Арифметические векторные пространства</b>   | 9. Понятие арифметического n-мерного векторного пространства.   | 5                     | 3                | 1         | 2                    | 2                   | Домашние работы, самостоятельные работы, рефераты, доклады, Контрольная работа №1.1, Индивидуальное домашнее задание 1.2 Коллоквиум 1. Экзамен 1  |
|  | 10. Линейная зависимость системы векторов. Базис.   | 15                    | 9                | 3         | 6                    | 6                   |   |
| <b>Модуль №2 «Линейная алгебра»</b>  |   | <b>126 (3,5 з.е.)</b> | <b>72</b>        | <b>36</b> | <b>36</b>            | <b>18</b>           | <b>экзамен (36 часов-контроль)</b>  |

|   |   |                      |           |           |           |           |  |
|---|---|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| <b>Раздел</b><br><b>Комплексные</b><br><b>числа</b>                                     | <b>2.1.</b><br>1. Алгебраическая форма комплексного числа.  | 5                    | 4         | 2         | 2         | 1         | Домашние работы,<br>самостоятельные работы, рефераты,<br>доклады, контрольная работа № 1.3<br>Экзамен №1   |
|   | 2. Тригонометрическая форма комплексного числа.   | 5                    | 4         | 2         | 2         | 1         |  |
|   | 3. Корни из комплексного числа.   | 10                   | 8         | 4         | 4         | 2         |  |
| <b>Раздел</b><br><b>Линейные</b><br><b>пространства</b>                                 | <b>2.2.</b><br>4. Векторные пространства над полем  | 20                   | 16        | 8         | 8         | 4         | Домашние работы,<br>самостоятельные работы, рефераты,<br>доклады,<br>Контрольная работа №2.1<br>Домашняя контрольная работа № 2.1<br>Коллоквиум №2<br>Экзамен №1.  |
|   | 5. Скалярное произведение векторов. Евклидово векторное пространство.   | 15                   | 12        | 6         | 6         | 3         |  |
| <b>Раздел</b><br><b>Линейные</b><br><b>операторы.</b>                                   | <b>2.3.</b><br>6. Линейные операторы.   | 20                   | 16        | 8         | 8         | 4         | Домашние работы,<br>самостоятельные работы, рефераты,<br>доклады,<br>Контрольная работа № 2.2<br>Домашняя контрольная работа № 2.2<br>Коллоквиум №2<br>Экзамен №1. |
|   | 7. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.  | 15                   | 12        | 6         | 6         | 3         |  |
| <b>Модуль 3. Теория чисел</b>   |   | <b>90 (2,5 з.е.)</b> | <b>72</b> | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>18</b> |  |
| <b>Раздел</b><br><b>Делимость</b><br><b>целых</b><br><b>чисел.</b><br><b>Сравнения.</b> | <b>3.1.</b><br>1. Теорема о делении с остатком. Отношение делимости. НОД и НОК. Взаимно простые числа.                | 8                    | 6         | 3         | 3         | 2         | Домашние работы,<br>самостоятельные работы, рефераты,<br>доклады,<br>Контрольная работа №3.1<br>Экзамен №2   |
|   | 2. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Число и сумма делителей натурального числа                 | 7                    | 6         | 3         | 3         | 1         |  |
|   | 3. Бесконечность множества простых чисел. Признак простоты числа, решето Эратосфена. Неравенство Чебышева.            | 5                    | 4         | 2         | 2         | 1         |  |
|   | 4. Сравнения, их свойства. Кольцо классов вычетов.  | 8                    | 6         | 3         | 3         | 2         |  |
|   | 5. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Поле классов вычетов по простому модулю.                                   | 7                    | 6         | 3         | 3         | 1         |  |
| <b>Раздел</b><br><b>Сравнения</b><br><b>с</b><br><b>неизвестной</b>                     | <b>3.2.</b><br>6. Сравнения и системы сравнений с неизвестной величиной. Равносильные сравнения. Сравнения 1 степени. | 8                    | 6         | 3         | 3         | 2         | Домашние работы,<br>самостоятельные работы, рефераты,<br>доклады,  |

|  |  |                       |           |           |           |           |   |
|--|--|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| <i>величиной.<br/>Арифметические приложения теории сравнений.</i>  | 7. Сравнения по простому модулю. Сравнения по степени простого числа. Сравнения по составному модулю.                | 7                     | 6         | 3         | 3         | 1         | Контрольная работа. 3.1<br>Экзамен №2   |
|  | 8. Показатели классов и чисел по данному модулю. Первообразные корни. Индексы чисел и классов по данному модулю.     | 8                     | 6         | 3         | 3         | 2         |   |
|  | 9. Двучленные сравнения по простому модулю. Квадратичные вычеты и невычеты. Символ Лежандра.                         | 7                     | 6         | 3         | 3         | 1         |   |
|  | 10. Арифметические приложения теории сравнений.  | 8                     | 6         | 3         | 3         | 2         |   |
| <i>Раздел 3.3. Цепные дроби. представление действительных чисел цепными дробями. Приближение действительных чисел подходящими дробями. Алгебраические и трансцендентные числа.</i> | 11. Цепная дробь, подходящие дроби. Представление действительных чисел цепными дробями.                              | 7                     | 6         | 3         | 3         | 1         | Домашние работы, самостоятельные работы, рефераты, доклады, Контрольная работа №3.2<br>Экзамен №2                   |
|  | 12. Квадратичные иррациональности. Приближение действительных чисел цепными дробями. Теорема Дирихле, её применение. | 5                     | 4         | 2         | 2         | 1         |   |
|  | 13. Теорема Лиувилля и её применение к построению трансцендентных чисел и к доказательству иррациональности.         | 5                     | 4         | 2         | 2         | 1         |   |
| <b>Модуль №4 «Теория многочленов»</b>  |  | <b>126 (3,5 з.е.)</b> | <b>72</b> | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>18</b> | <b>Экзамен (36 часов)</b>   |
| <i>Раздел 4.1. Многочлены над областью целостности и над полем</i>   | 1. Многочлены над областью целостности.  | 15                    | 12        | 6         | 6         | 3         | Домашние работы, самостоятельные работы, рефераты, доклады, Контрольная работа №4.1<br>Коллоквиум №3<br>Экзамен №2. |
|  | 2. Многочлены над полем.   | 15                    | 12        | 6         | 6         | 3         |   |

|   |   |    |    |   |   |   |  |
|---|---|----|----|---|---|---|--|
| <b>Раздел 4.2.</b><br><b>Многочлены над числовыми полями.</b><br><b>Нахождение корней многочлена.</b> | 3. Многочлены над числовыми полями.     | 15 | 12 | 6 | 6 | 3 | Домашние работы,<br>самостоятельные работы, рефераты,<br>доклады,<br>Контрольная работа №2.2<br>Коллоквиум №3<br>Экзамен №2. |
|   | 4. Нахождение корней многочлена.        | 15 | 12 | 6 | 6 | 3 |  |
| <b>Раздел 4.3.</b><br><b>Многочлены от нескольких переменных</b>                                      | 5. Многочлены от нескольких переменных. | 15 | 12 | 6 | 6 | 3 | Домашние работы,<br>самостоятельные работы, рефераты,<br>доклады,<br>Контрольная работа №2.2<br>Коллоквиум №3<br>Экзамен №2. |
|   | 6. Симметрические многочлены.           | 15 | 12 | 6 | 6 | 3 |  |



### **3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины**

***Модуль 1. «Матрицы, определители и системы линейных алгебраических уравнений. Арифметические векторные пространства.»***

***Раздел 1.1.*** определение матрицы, виды матриц, действия над матрицами, обратимая матрица, обратная матрица, решение матричных уравнений, определитель матрицы, способы вычисления определителей малых порядков, универсальные способы вычисления определителя, минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Системы линейных уравнений: определение решения системы линейных уравнений, классификация по количеству решений, три метода решения систем линейных уравнений – метод Гаусса, метод Крамера и матричный метод.

***Раздел 1. 2*** Понятие арифметического  $n$ -мерного вектора и арифметического  $n$ -мерного векторного пространства, линейные операции над арифметическими векторами, линейная комбинация векторов, линейно зависимая и линейно независимая системы векторов, базис и ранг системы векторов. Понятие линейного оператора, собственные значения и собственные векторы линейного оператора, приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду, приведение квадратичной формы к каноническому виду.

***Модуль 2 «Комплексные числа. Линейная алгебра»***

***Раздел 2.1.*** Понятие комплексного числа, алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа, действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Нахождение корней из комплексного числа.

***Раздел 2.2.*** Векторное пространство над полем. Определение примеры, основные свойства. Подпространство. Пересечение двух подпространств. Координаты вектора, их свойства. Определение и основные свойства изоморфизма векторных пространств. Необходимое и достаточное условие изоморфизма векторных пространств над одним и тем же полем. Матрица

перехода от одного базиса к другому. Связь между координатами вектора в разных базисах. Скалярное произведение векторов. Определение, примеры, основные свойства. Невырожденное скалярное умножение. Ортогональные векторы. Линейная независимость ортогональной системы векторов. Евклидово векторное пространство. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Норма вектора. Ортонормированный вектор. Скалярное произведение векторов в ортонормированном базисе. Изоморфизм евклидовых векторных пространств.

**Раздел 2.3.** Линейные операторы, определение, примеры. Теорема о задании линейного оператора отображением базиса. Матрица линейного оператора. Связь между координатами вектора и его образа при линейном операторе. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Действия над линейными операторами и их матрицами. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, примеры, основные свойства. Нахождение собственных значений линейного оператора. Нахождение собственных векторов, принадлежащих данному собственному значению. Линейная независимость собственных векторов, принадлежащих различным собственным значениям. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов.

### ***Модуль 3 «Теория чисел»***

**Раздел 3.1.** Теорема о делении с остатком. Отношение делимости в кольце целых чисел. НОД и НОК целых чисел, их свойства. Алгоритм Евклида и его приложения. Свойства взаимно простых чисел. Простые и составные числа. Бесконечность множества простых чисел в натуральном ряду и некоторых арифметических прогрессиях. Основное свойство простого числа. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натурального числа. Неравенства Чебышева для  $\pi(x)$  - числа простых чисел, не превосходящих  $x$

**Раздел 3.2.** Целая и дробная части числа. Сумма делителей и число

делителей натурального числа. Функция Эйлера. Отношение сравнимости в кольце целых чисел и его свойства. Классы целых чисел по данному модулю и их свойства. Кольцо классов вычетов. Теорема о делителях нуля в кольце классов вычетов. Поле вычетов по простому модулю. Мультипликативная группа классов вычетов, взаимно простых с модулем. Полная и приведенная системы вычетов по данному модулю и их свойства. Теоремы о вычетах линейных форм. Мультипликативность и явные формулы функции Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Сравнение и система сравнений с неизвестной величиной. Решение системы сравнений с неизвестной величиной. Сравнения 1-ой степени. Теорема о числе решений сравнения 1-ой степени. Критерий разрешимости системы сравнений 1-ой степени. Равносильные системы. Теорема о равносильности сравнения и системы сравнений. Сравнения по простому модулю. Теорема о понижении степени сравнения по простому модулю. Теорема о числе решений сравнения по простому модулю. Сравнения по степени простого числа. Редукция сравнения по составному модулю к сравнению по степени простого числа и к сравнению по простому модулю. Показатели чисел и классов по данному модулю. Свойства показателей. Число классов с заданным показателем. Первообразные корни. Основное свойство первообразного корня. Теорема о существовании первообразного корня по простому модулю. Модули, по которым существуют первообразные корни. Индексы чисел и классов по данному модулю. Свойства индексов. Применение индексов к решению сравнений 1-ой степени. Двучленные сравнения по простому модулю. Квадратичные вычеты и невычеты. Число классов квадратичных вычетов и число классов квадратичных невычетов по простому модулю. Критерий квадратичного вычета и невычета по простому модулю. Символ Лежандра. Свойства символа Лежандра. Квадратичный закон взаимности (без доказательства). Проверка правильности выполнения арифметических операций. Нахождение остатков от деления степеней числа. Решение неопределенных уравнений 1-ой степени. Вывод признаков делимости.

Теорема о длине периода десятичной дроби.

**Раздел 3.3.** Цепная дробь, неполные частные цепной дроби, подходящие дроби, значение цепной дроби, полные частные цепной дроби. Свойства подходящих дробей. Существование и единственность значения цепной дроби. Выражение значения цепной дроби через ее полные частные. Представление действительных чисел цепными дробями. Возможность и единственность такого представления. Квадратичные иррациональности. Теорема Лагранжа о квадратичной иррациональности. Теорема о значении периодической цепной дроби. Приближение действительных чисел подходящими дробями. Теорема Дирихле о приближении действительных чисел рациональными дробями с заданным ограничением на знаменатель дроби. Применение теоремы Дирихле к представлению простого числа  $p \equiv 1 \pmod{4}$  в виде суммы двух квадратов. Теорема о наилучшем приближении. Определение алгебраического числа, минимального многочлена алгебраического числа, степени алгебраического числа, трансцендентного числа. Теорема Лиувилля. Конструкция трансцендентных чисел на основе теоремы Лиувилля с помощью цепных дробей. Приложения теоремы Лиувилля к доказательству иррациональности.

#### **Модуль 4 «Теория многочленов»**

**Раздел 4.1.** Построение кольца многочленов над областью целостности. Деление многочлена на двучлен  $x - c$ . Схема Горнера. Теорема Безу. Корни многочлена, признак корня. Основные задачи, решаемые с помощью схемы Горнера. Число различных корней многочлена. Функциональное и алгебраическое равенство многочленов. Деление с остатком. Основные свойства делимости многочленов. НОД двух многочленов, его однозначность с точностью до постоянного множителя. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. Линейная форма НОД. Неприводимые над данным полем многочлены. Основные свойства неприводимых многочленов. Разложение

многочлена на неприводимые множители (теорема о факторизации). НОК двух многочленов. Нахождение НОД и НОК с помощью разложения на неприводимые множители. Связь между НОД и НОК. Кратность неприводимого множителя. НОД многочлена и его производной. Алгоритм отделения кратных множителей.

**Раздел 4.2.** Многочлены над полем комплексных чисел. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Неприводимые многочлены над полем комплексных чисел. Теорема о факторизации в кольце  $C[x]$ . Формулы Виета. Многочлены над полем действительных чисел. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Многочлены, неприводимые над полем действительных чисел. Теорема о факторизации в кольце  $R[x]$ . Неприводимые многочлены над полем рациональных чисел. Леммы Гаусса о примитивных многочленах. Критерий Эйнштейна. Нахождение рациональных корней многочленов с рациональными коэффициентами. Границы корней многочленов с действительными коэффициентами, метод Штурма. Решение уравнений 3-ей и 4-ой степеней.

**Раздел 4.3.** Кольцо многочленов от нескольких переменных. Лексикографическое упорядочение членов многочлена, лемма о высшем члене произведения многочленов. Симметрические многочлены. Основные свойства элементарных симметрических многочленов. Основная теорема о симметрических многочленах. Применения симметрических многочленов. Симметрические многочлены в школьной математике.

В результате обучения студенты должны:

**знать:** понятие множества, матрицы, виды матриц, правила действий над матрицами, понятие определителя, правила вычисления определителя различного порядка, 3 способа решения систем линейных уравнений, понятие геометрического вектора, правила выполнения линейных и нелинейных операций над векторами, различные формы записи уравнений

прямой и плоскости, понятие арифметического вектора, определение и свойства линейно зависимой системы векторов, правила нахождения базиса системы векторов, определение линейного оператора, способы задания линейного оператора, понятие собственных значений и собственных векторов линейного оператора, квадратичной формы, канонического вида квадратичной формы, понятие комплексного числа, алгебраическую и тригонометрическую формы комплексного числа, правила выполнения действий над комплексными числами в различных формах записи. арифметические функции; аспекты приближения действительных чисел рациональными; понятие сравнения; различные виды сравнений; свойства сравнений; принципы решения сравнений; понятие цепной дроби; основные понятия теории множеств, символику, виды отображений; основные способы определения понятия, виды определений, требования к определению; основные понятия и свойства линейной зависимости, размерность пространства, определение координат арифметического вектора; понятие векторного пространства, аксиомы векторного пространства; скалярное умножение, ортогональные векторные, ортогональные системы векторов, ортонормированные системы векторов; понятия линейного оператора, матрицы линейного оператора, способы задания линейного оператора, собственного значения и собственного вектора линейного оператора; формально-алгебраическое определение многочлена; понятие неприводимого над данным полем многочлена; основные понятия теории делимости многочленов; схема Горнера деления многочлена на двучлен; понятие НОД многочленов и способы его нахождения; линейная форма НОД многочленов; теорема Виета; теорема о делении многочлена на многочлен с остатком; формулы Кардано нахождения корней многочлена 3-ей степени; метод Феррари нахождения корней уравнений 4-ой степени; правила нахождения рациональных корней целочисленного уравнения; вопрос о неприводимости многочленов над различными числовыми полями;

понятии группы, кольца, поля.

***уметь:***

выполнять действия над матрицами, доказывать свойства операций над матрицами, решать матричные уравнения, вычислять определитель любым из способов, определять наиболее рациональный способ вычисления определителя, исследовать систему линейных уравнений на наличие и количество решений, решать ее тремя способами – методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом, исследовать систему векторов на линейную зависимость, доказывать свойства линейной зависимости, находить базис системы векторов, находить матрицу, собственные значения и собственные векторы линейного оператора, приводить матрицу линейного оператора к диагональному виду, проводить теоретико-числовые исследования; решать задачи теории сравнений и ее многочисленных арифметических приложений; находить приближение действительных чисел рациональными; выполнять теоретико-множественные операции над конечными и бесконечными множествами; анализировать структуру определений понятий; анализировать простейшие рассуждения, находить ошибки в рассуждениях; иллюстрировать теоретико-множественный подход к числу и операциям над числами примерами из учебников; находить линейную комбинацию арифметических векторов, устанавливать их линейную зависимость или независимость, находить базис системы арифметических векторов и ее размерность; находить координаты векторов в различных базисах; применять процесс ортогонализации для получения ортогональной системы векторов; находить ортонормированный базис; проводить проверку линейности пространства и оператора; находить матрицу линейного оператора в различных базисах; находить матрицу оператора в ортонормированном базисе, составленном из собственных векторов системы;

***владеть навыками:***

решения матричных уравнений, вычисления определителей, решения систем линейных уравнений тремя способами, выполнения линейных и нелинейных операций над геометрическими векторами, применения их решению геометрических задач, выполнения действий над комплексными числами в разной форме записи, владеть навыками доказательства алгебраических утверждений, решения алгебраических задач; анализа структуры определений понятий; проведения простейших рассуждений при доказательстве свойств и основных утверждений; самостоятельного поиска дополнительного теоретического материала и нестандартных задач по изучаемым темам.

### **3.1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

Программа данного курса предусматривает лекционные и практические занятия, лабораторные работы, самостоятельные проверочные работы на занятиях, контрольные работы, домашние контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамену. Работа студента по освоению данной дисциплины оценивается согласно технологической карте рейтинга, в которой учитывается как текущая работа студента – посещение занятий, работа на занятиях, своевременность и правильность выполнения всех работ. Кроме того, предусмотрен ряд дополнительных заданий, позволяющих повысить свой рейтинг в пределах 10% от общего количества баллов - в каждом модуле предусмотрено написание рефератов, выполнение докладов по темам рефератов и по теме занятий. К экзамену (зачету) допускаются студенты, набравшие за текущую работу по дисциплине в семестре не менее 60% баллов, предусмотренных технологической картой дисциплины. Положительная оценка за семестр по данной дисциплине (зачет) ставится также только в случае набора не менее 60 % общего количества баллов по дисциплине за семестр. В случае экзамена: если студент набрал от 60% до 72% за семестр от максимального количества баллов, то в ведомость выставляется оценка – 3, если от 72% до 87% - 4, если от 87% до 100% -5.



## 3.2. Элементы мониторинга учебных достижений

### 3.2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

| Наименование дисциплины/курса   | Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура) | Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, В, С) | Количество зачетных единиц/кредитов |
|---|---|---|-------------------------------------|
| Алгебра   | бакалавр  |   | 12                                  |
| Смежные дисциплины по учебному плану  |   |   |                                     |
| Предшествующие:   |   |   |                                     |
| Последующие: математический анализ, геометрия, теория функций комплексного переменного, теория вероятностей |   |   |                                     |

| ВХОДНОЙ МОДУЛЬ<br>(проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам) |  |                       |           |
|---|--|-----------------------|-----------|
|   |  | Количество баллов 5 % |           |
| Форма работы*   |  | min                   | max       |
| Тестирование  |  | <b>12</b>             | <b>20</b> |
| Итого   |  | <b>12</b>             | <b>20</b> |

| <b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1 «Матрицы, определители и системы линейных алгебраических уравнений. Арифметические векторные пространства.»</b> |                                      |                        |            |
|---|--------------------------------------|------------------------|------------|
|   |                                      | Количество баллов 19 % |            |
| Раздел 1.1  |                                      | min                    | max        |
| Текущая работа  | Посещение занятий                    | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Работа на занятии                    | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Домашняя работа                      | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Самостоятельная работа               | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
| Промежуточный контроль  | Контрольная работа №1.1              | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Индивидуальное домашнее задание №1.1 | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
| <b>Раздел 1.2.</b>  |                                      | Количество баллов 15 % |            |
|   |                                      | min                    | max        |
| Текущая работа  | Посещение занятий                    | <b>18</b>              | <b>30</b>  |
|   | Работа на занятии                    | <b>18</b>              | <b>30</b>  |
|   | Домашняя работа                      | <b>18</b>              | <b>30</b>  |
|   | Самостоятельная работа               | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
| Промежуточный контроль  | Контрольная работа №1.2              | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Индивидуальное домашнее задание №1.2 | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
| Итого   |                                      | <b>108</b>             | <b>180</b> |
| <b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2 Комплексные числа. Линейная алгебра</b>   |                                      |                        |            |
|   |                                      | Количество баллов 25 % |            |
| Форма работы*   |                                      | min                    | max        |
| <b>Раздел 2.1</b>   |                                      |                        |            |
| Текущая работа  | Посещение занятий                    | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Работа на занятии                    | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Домашняя работа                      | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Самостоятельная работа               | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
| Промежуточный контроль  | Контрольная работа №2.1              | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Индивидуальное домашнее задание №2.1 | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
| <b>Раздел 2.2.</b>  |                                      |                        |            |
| Текущая работа  | Посещение занятий                    | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Работа на занятии                    | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Домашняя работа                      | <b>6</b>               | <b>10</b>  |
|   | Самостоятельная работа               | <b>6</b>               | <b>10</b>  |

|                        |                                      |            |            |
|------------------------|--------------------------------------|------------|------------|
| Промежуточный контроль | Контрольная работа №2.2              | 6          | 10         |
|                        | Индивидуальное домашнее задание №2.2 | 6          | 10         |
| <b>Раздел 2.3.</b>     |                                      |            |            |
| Текущая работа         | Посещение занятий                    | 8          | 14         |
|                        | Работа на занятии                    | 8          | 14         |
|                        | Домашняя работа                      | 5          | 8          |
|                        | Самостоятельная работа               | 8          | 14         |
| Промежуточный контроль | Контрольная работа №2.3              | 6          | 10         |
|                        | Контрольная работа №2.3              | 6          | 10         |
|                        | Индивидуальное домашнее задание №2.3 | 6          | 10         |
| <b>Итого</b>           |                                      | <b>120</b> | <b>200</b> |

| <b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 3 Теория чисел</b> |                         |                        |            |
|--|-------------------------|------------------------|------------|
|  | Форма работы*           | Количество баллов 50 % |            |
|  |                         | min                    | max        |
| Текущая работа                         | Посещение занятий       | 12                     | 20         |
|  | Работа на занятии       | 12                     | 20         |
|  | Домашняя работа         | 12                     | 20         |
|  | Самостоятельная работа  | 12                     | 20         |
| Промежуточный контроль                 | Контрольная работа №3.1 | 6                      | 10         |
|  | Контрольная работа №3.2 | 6                      | 10         |
| <b>Итого</b>                           |                         | <b>60</b>              | <b>100</b> |

| <b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 4 Теория многочленов</b> |                         |                        |            |
|--|-------------------------|------------------------|------------|
|  | Форма работы*           | Количество баллов 25 % |            |
|  |                         | min                    | max        |
| Текущая работа                               | Посещение занятий       | 18                     | 30         |
|  | Работа на занятии       | 12                     | 20         |
|  | Домашняя работа         | 6                      | 10         |
|  | Самостоятельная работа  | 12                     | 20         |
| Промежуточный контроль                       | Контрольная работа №4.1 | 6                      | 10         |
|  | Контрольная работа №4.2 | 6                      | 10         |
| <b>Итого</b>                                 |                         | <b>60</b>              | <b>100</b> |

| <b>Итоговый модуль</b> |               |                        |            |
|------------------------|---------------|------------------------|------------|
| Содержание             | Форма работы* | Количество баллов 20 % |            |
|                        |               | min                    | max        |
|                        | Экзамен 1     | 180                    | 300        |
|                        | Коллоквиум 1  | 30                     | 50         |
|                        | Коллоквиум 2  | 30                     | 50         |
|                        | Экзамен 2     | 90                     | 150        |
|                        | Коллоквиум 3  | 30                     | 50         |
| <b>Итого</b>           |               | <b>300</b>             | <b>600</b> |

| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ</b> |                    |                   |           |
|------------------------------|--------------------|-------------------|-----------|
| Базовый модуль/<br>Тема      | Форма работы*      | Количество баллов |           |
|                              |                    | min               | max       |
| БМ №1                        | Написание реферата | 0                 | 10        |
|                              | Доклад             | 0                 | 10        |
| БМ № 2                       | Написание реферата | 0                 | 10        |
|                              | Доклад             | 0                 | 10        |
| <b>Итого</b>                 |                    | <b>0</b>          | <b>60</b> |

|  |            |             |
|--|------------|-------------|
| <b>Общее количество баллов по дисциплине<br/>(по итогам изучения всех модулей, без учета<br/>дополнительного модуля)</b> | <b>min</b> | <b>max</b>  |
|  | <b>720</b> | <b>1200</b> |

**Соответствие рейтинговых баллов академической оценке**

**1-ы и 2-ой семестры (коллоквиум 1, коллоквиум 2, экзамен 1+баллы за семестры)**

| <i>Общее количество набранных баллов</i> | <i>Академическая оценка</i> |
|--|-----------------------------|
| 480-580                                  | 3 (удовлетворительно)       |
| 581-625                                  | 4 (хорошо)                  |
| 626-800                                  | 5 (отлично)                 |

| <i>Общее количество набранных баллов</i> | <i>Академическая оценка</i> |
|--|-----------------------------|
| 240-290                                  | 3 (удовлетворительно)       |
| 291-320                                  | 4 (хорошо)                  |
| 321-400                                  | 5 (отлично)                 |

ФИО преподавателя: \_\_\_\_\_ Ларин С.В.

Утверждено на заседании кафедры 7.12. 2016 г. Протокол № 4

Зав. кафедрой



Майер В.Р.

**Министерство образования и науки РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Красноярский государственный педагогический университет**  
**Им. В.П.Астафьева» (КГПУ им. В.П. Астафьева)**  
**Институт математики, физики и информатики**

**Кафедра-разработчик**  
**алгебры, геометрии и методики их преподавания**

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол №   4    
от «  7  » декабря 2016 г.

Зав. Каф.  Майер В.Р.

ОДОБРЕНО  
на заседании научно-методического совета  
специальности (направления подготовки)  
Протокол №   4    
от «23» декабря 2016 г.,

Председатель НМСИ  Бортновский С.В.

**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся

**АЛГЕБРА**

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

**44.03.01 Педагогическое образование**

(код и наименование направления подготовки)

**профиль математика**

(наименование профиля подготовки/наименование магистерской программы)

**бакалавр**

(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: \_\_\_\_\_ Ларин С.В, д, ф.-м.н., профессор кафедры алгебры, геометрии и  
методики их преподавания

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Алгебра» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Алгебра» решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО по данному направлению подготовки;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины**

**ОК-3** способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

**ОК-5** способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия

**ОК-6** способностью к самоорганизации и самообразованию

**ОПК-1** готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

**ОПК-2** способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся

**ОПК-5** владением основами профессиональной этики и речевой культуры

**ПК-4** способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета

**ПК-6** готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса

**ПК-7** способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности.

### **2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций**

| Компетенция | Этап формирования компетенции | Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции | Тип контроля     | Оценочное средство/ КИМы |  |
|-------------|-------------------------------|--|------------------|--------------------------|--|
|             |                               |  |                  | Номер                    | Форма  |
| ОК-3        | ориентировочный               | информатика физика   | текущий контроль | 7-19                     | контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, |

|       |                       |   |                          |      |  |
|-------|-----------------------|---|--------------------------|------|--|
|       | когнитивный           | алгебра, физика   | текущий контроль         | 1-6  | тест, экзамен, коллоквиум  |
|       | праксиологический     | алгебра, физика, информационная культура                | промежуточная аттестация | 1-6  | тест, экзамен, коллоквиум  |
|       | рефлексивно-оценочный | алгебра, физика, информационная культура                | промежуточная аттестация | 1-6  | тест, экзамен, коллоквиум  |
| ОК-5  | ориентировочный       | Педагогика высшей школы, психология                     | текущий контроль         | 7-19 | контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа |
|       | когнитивный           | алгебра, педагогика высшей школы, психология            | текущий контроль         | 7-19 | контрольная работа, индивидуальное домашнее задание,                     |
|       | праксиологический     | Педагогика высшей школы, психология                     | промежуточная аттестация | 1-6  | тест, экзамен, коллоквиум  |
|       | рефлексивно-оценочный | Педагогика высшей школы, психология                     | промежуточная аттестация | 1-6  | тест, экзамен, коллоквиум  |
| ОК-6  | ориентировочный       | Педагогика высшей школы, психология                     | текущий контроль         | 7-19 | контрольная работа, индивидуальное домашнее задание,                     |
|       | когнитивный           | Педагогика высшей школы, психология, алгебра            | текущий контроль         | 7-19 | контрольная работа, индивидуальное домашнее задание,                     |
|       | праксиологический     | Педагогика высшей школы, психология                     | промежуточная аттестация | 1-6  | тест, экзамен, коллоквиум  |
|       | рефлексивно-оценочный | Педагогика высшей школы, психология                     | промежуточная аттестация | 1-6  | тест, экзамен, коллоквиум  |
| ОПК-1 | ориентировочный       | Педагогика высшей школы, психология, математика, физика | текущий контроль         | 7-19 | контрольная работа, индивидуальное домашнее задание,                     |
|       | когнитивный           | Педагогика высшей школы, психология, математика, физика | текущий контроль         | 7-19 | контрольная работа, индивидуальное домашнее задание,                     |
|       | праксиологический     | Педагогика высшей школы, психология, математика, физика | промежуточная аттестация | 1-6  | Тест, экзамен, коллоквиум  |
|       | рефлексивно-оценочный | Педагогика высшей школы, психология, математика, физика | промежуточная аттестация | 1-6  | тест, экзамен, коллоквиум  |
| ОПК-2 | ориентировочный       | Педагогика высшей школы, психология, математика, физика | текущий контроль         | 7-19 | контрольная работа, индивидуальное домашнее задание,                     |
|       | когнитивный           | Педагогика высшей школы, психология,                    | текущий контроль         | 7-19 | контрольная работа, индивидуальное                                       |





|                       |   |                          |     |                           |
|-----------------------|---|--------------------------|-----|---------------------------|
| праксиологический     | Педагогика высшей школы, психология, математика, физика | промежуточная аттестация | 1-6 | Тест, экзамен, коллоквиум |
| рефлексивно-оценочный | Педагогика высшей школы, психология, математика, физика | промежуточная аттестация | 1-6 | Тест экзамен, коллоквиум  |

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: тест, вопросы к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочные средства 1- 5

Критерии оценивания по оценочным средствам 1 - 5

| Формируемые компетенции | Высокий уровень сформированности компетенций | Продвинутый уровень сформированности компетенций | Базовый уровень сформированности компетенций   |
|-------------------------|--|--|--|
|                         | (87 - 100 баллов)<br>отлично/зачтено         | (73 - 86 баллов)<br>хорошо/зачтено               | (60 - 72 баллов)*<br>удовлетворительно/зачтено |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>ОК-3<br/>ОК-5<br/>ОК-6<br/>ОПК-1<br/>ОПК-2<br/>ОПК-5<br/>ПК-4<br/>ПК-6<br/>ПК-7</p> | <p>Студент свободно владеет теоретическим материалом, ориентирован на поиск нестандартных новых решений в сфере компетенций на основе базовых знаний, умений, навыков, знает методы, способы и приемы деятельности, необходимые для решения задач в сфере компетенций, умеет находить более эффективные способы решения традиционных задач, понимает важность поиска решения инновационных задач и новых эффективных решений традиционных задач в сфере компетенций для успешности будущей профессии и карьерного роста, стремится к приобретению опыта решения задач в сфере компетенций.</p> | <p>Студент владеет основными знаниями, умениями и навыками, способами деятельности в сфере компетенций и опытом его применения, знает методы, способы и приемы деятельности в сфере компетенций, умеет находить эффективные решения основных задач в сфере компетенций в условиях нестандартной ситуации, имеет опыт нахождения эффективных решений основных задач в сфере компетенции в условиях нестандартной ситуации, понимает важность опыта в нахождении эффективных решений основных задач в сфере компетенций.</p> | <p>Студент владеет минимально необходимым набором знаний, умений и навыков, способов деятельности в сфере компетенций, знает основные методы, способы и приемы деятельности в сфере компетенций, умеет находить решение основных задач в сфере компетенций при наличии заданных типовых условий, имеет опыт решения основных задач в сфере компетенций при наличии заданных типовых условий, понимает необходимость поиска решения основных задач в сфере компетенций для своей будущей профессиональной деятельности.</p> |
|--|--|--|--|

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств. Содержат варианты аудиторных контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, лабораторных работ.

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины

Оценочные средства 4.1- 4-16

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---------------------|-------------------------------------|
|---------------------|-------------------------------------|

|  |    |
|--|----|
| Выполнены все задания контрольной работы, обучающийся опирался на теоретические знания и умения решать исследовательские задачи. | 6  |
| Логически верно выстраивает решение задач.   | 1  |
| Аргументирует результат, проверяет верность найденного решения задач контрольной работы  | 2  |
| Выбирает наиболее рациональный ход решения   | 1  |
| Максимальный балл  | 10 |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств

1. «Алгебра», Астахова Е.Т., Латынцева Л.Г., Тимофеев Г.В.
2. «Алгебра многочленов», Латынцева Л.Г.
3. «Лекции по теории групп», Ларин С.В.
4. «Группы, кольца, поля», Ларин С.В.

## 6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### Оценочное средство 1.

#### Вопросы к экзамену 1. (модуль 1)

1. Системы линейных уравнений: определение, решение, классификация по количеству решений, равносильные системы линейных уравнений, элементарные преобразования. Ступенчатая система линейных уравнений. Решение и исследование системы линейных уравнений методом Гаусса. Матрица, расширенная матрица системы линейных уравнений. Решение неопределенной системы линейных уравнений. Примеры.
2. Арифметическое  $n$ -мерное векторное пространство, свойства операций с доказательством, примеры с доказательством.
3. Линейная комбинация векторов. Линейно зависимая и линейно независимая системы векторов, основные свойства линейной зависимости с доказательством, примеры на определение линейной зависимости систем векторов.
4. Основная теорема о линейной зависимости и следствия из нее. Базис и ранг системы векторов. Теорема о существовании базиса в системе векторов.
5. Матрица, действия над матрицами, свойства операций.
6. Обратная матрица. Матричные уравнения. Матричный способ решения системы линейных уравнений, пример.
7. Определитель матрицы. Определители 2-го и 3-го порядков. Решение системы линейных уравнений методом Крамера, пример.
8. Определитель  $n$ -го порядка, свойства определителей с доказательством, вычисление приведением к треугольному виду.
9. Понятие минора и алгебраического дополнения элемента. Вычисление определителей с помощью алгебраических дополнений элементов строки или столбца.

## Оценочное средство 2.

### Вопросы к экзамену 1. (Модуль2, 2 семестр).

1. Доказать, что векторное пространство  $V$  над полем  $P$  образует абелеву аддитивную группу.
2. Доказать, что пересечение двух подпространств данного векторного пространства над полем  $P$  также является подпространством над тем же полем.
3. При каких значениях параметра  $\lambda$  система векторов  $(1,2,-1,1)$ ,  $(5,1,2,1)$ ,  $(4,-1,\lambda,0)$ ,  $(3,\lambda,4,-1)$  является базисом пространства  $R^4$ .
4. Найти матрицу перехода от базиса  $e_1 = (1,2,1)$ ,  $e_2 = (2,3,3)$ ,  $e_3 = (3,7,1)$  к базису  $e'_1 = (3,1,4)$ ,  $e'_2 = (5,2,1)$ ,  $e'_3 = (1,1,-6)$  пространства  $R^3$  и обратно.
5. Найти координаты вектора  $a=(6,0,5)$  пространства  $R^3$  в базисе  $(1,-1,0)$ ,  $(1,2,3)$ ,  $(0,1,-1)$ .
6. Доказать, что линейное пространство многочленов степени не выше второй с действительными коэффициентами изоморфно арифметическому векторному пространству  $R^3$ .
7. Известно, что  $a_1 = (0,0,1)$ ,  $a_2 = (0,1,1)$ ,  $a_3 = (1,1,1)$ ;  
 $b_1 = (-1,1,3)$ ,  $b_2 = (-4,1,0)$ ,  $b_3 = (0,0,0)$ .
8. Векторы линейного пространства  $L$ , заданные своими координатами в некотором базисе  $e_1, e_2, e_3$ . В том же базисе найдите матрицу линейного отображения  $\varphi$ , переводящего векторы  $a_1, a_2, a_3$  соответственно в векторы  $b_1, b_2, b_3$ . Найдите ядро и дефект. Известно, что  $a_1 = (0,0,1)$ ,  $a_2 = (0,1,1)$ ,  $a_3 = (1,1,1)$ ;  
 $b_1 = (-1,1,3)$ ,  $b_2 = (-4,1,0)$ ,  $b_3 = (0,0,0)$ .
9. Векторы линейного пространства  $L$ , заданные своими координатами в некотором базисе  $e_1, e_2, e_3$ . В том же базисе найдите матрицу линейного отображения  $\varphi$ , переводящего векторы  $a_1, a_2, a_3$  соответственно в векторы  $b_1, b_2, b_3$ . Найдите ядро и дефект.
10. Геометрические векторы на плоскости, действия над ними. Координаты геометрических векторов. Векторное пространство над полем: определение примеры, действия над элементами этого пространства. Примеры векторных пространств с обоснованием.
11. Основные свойства векторного пространства. Теорема: векторное пространство – аддитивная абелева группа.
12. Линейная комбинация векторов. Линейно зависимая и линейно независимая линейные комбинации. Базис пространства векторов. Подпространство. Признак подпространства. Пересечение двух подпространств.
13. Подпространство, порожденное данными векторами. Конечномерное пространство. Сумма подпространств. Координаты вектора, их свойства.
14. Определение и основные свойства изоморфизма векторных пространств. Необходимое и достаточное условие изоморфизма векторных пространств над одним и тем же полем.
15. Матрица перехода от одного базиса к другому. Обратимость матрицы перехода. Связь между координатами вектора в разных базисах.
16. Скалярное произведение векторов. Определение, примеры. Основные свойства. Невырожденное скалярное умножение.
17. Ортогональные векторы. Линейная независимость ортогональной системы векторов. Процесс ортогонализации системы векторов.
18. Теорема о невырожденном скалярном умножении. Евклидово векторное пространство. Ортогональный базис.

19. Норма вектора. Свойства нормы
20. Ортонормированный вектор. Ортонормированный базис. Скалярное произведение векторов в ортонормированном базисе.
21. Изоморфизм евклидовых векторных пространств.
22. Линейные операторы: определение, примеры. Способы задания линейного оператора. Теорема о задании линейного оператора отображением базиса.
23. Матрица линейного оператора. Зависимость матрицы линейного оператора от выбора базиса. Связь между координатами вектора и его образа при линейном операторе.
24. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Действия над линейными операторами и их матрицами.
25. Множество всех линейных операторов относительно сложения и умножения на элементы поля образует векторное пространство. Множество всех линейных операторов относительно сложения и умножения образует кольцо.
26. Понятие линейной алгебры над полем. Множество всех линейных операторов векторного пространства над заданным полем является алгеброй над этим полем.
27. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора.
28. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, примеры, основные свойства.
29. Характеристическое уравнение. Нахождение собственных значений линейного оператора. Теорема о матрицах линейного оператора в разных базисах.
30. Нахождение собственных векторов, принадлежащих данному собственному значению. Линейная независимость собственных векторов, принадлежащих различным собственным значениям. Линейные операторы с простым спектром.
31. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов.

### **Оценочное средство 3.**

#### **Вопросы к экзамену (Модуль «Теория чисел», 3 семестр)**

1. Деление с остатком в кольце  $Z$ . Отношение делимости. Свойства.
2. НОД и НОК целых чисел. Свойства. Алгоритм Евклида. Взаимно простые числа.
3. Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Основная теорема арифметики.
4. Бесконечность множества простых чисел. Критерий простоты. Решето Эратосфена.
5. Сравнения и их свойства.
6. Кольцо и поле классов вычетов.
7. Полная и приведенная системы вычетов.
8. Функция Эйлера. Вывод явной формулы для функции Эйлера.
9. Теоремы Эйлера и Ферма.
10. Сравнения и системы сравнений с неизвестной величиной.
11. Сравнений 1-ой степени.
12. Сравнения по простому модулю. Сравнения по степени простого числа. (Редукция сравнения по составному модулю и сравнения по степени простого числа к сравнению по простому модулю.)
13. Показатели чисел и классов вычетов по данному модулю. Число классов с заданным показателем.
14. Теорема о существовании первообразного корня по простому модулю.
15. Индексы чисел и классов по данному модулю.
16. Двучленные сравнения по простому модулю. Квадратичные вычеты и невычеты.
17. Символ Лежандра, его свойства.
18. Вывод признаков делимости.

19. Определение длины периода бесконечной десятичной дроби.
20. Представление действительных чисел в виде цепных дробей.
21. Свойства подходящих дробей цепной дроби.
22. Подходящие дроби как наилучшие приближения к действительному числу.
23. Теорема Лагранжа о разложении квадратичной иррациональности в цепную дробь.
24. Теорема о величине бесконечной периодической цепной дроби.

#### Оценочное средство 4.

#### Итоговый тест (Модуль «Теория многочленов», 4 семестр).

1. Остаток от деления  $11x^5 + 3x^4 + 8x^3 + 2x^2 - 1$  на  $x - i$  равен  
1) 3; 2)  $3i$ ; 3) 0; 4)  $-1+3i$
  2. Многочлен  $x^4 - 2x^3 + ax + 2$  делится на  $x + 1$ , если  $a$  равно  
1) 3; 2) -5; 3) 1; 4) 5
  3. Если числа  $i$  и  $1-i$  являются корнями многочлена  $x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 2x + 2$ , то остальными его корнями являются числа  
1)  $i$  и  $1-i$ ; 2)  $-i$  и  $1+i$ ; 3)  $-i$  и  $1+i$ ; 4) 1 и -2
  4. Алгебраическая дробь  $\frac{x^3 - 2x^2 + 2x - 1}{x^3 + 2x^2 - 2x + 3}$  равна несократимой дроби  
1)  $\frac{x-1}{x+3}$ ; 2)  $\frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1}$ ; 3)  $\frac{1}{x+3}$ ; 4)  $\frac{x-1}{x^2 + x + 1}$
  5. НОД многочленов  $f(x) = (x-1)^{21}(x+2)^{17}$  и  $g(x) = x^3 - 3x + 2$  равен  
1)  $f(x)$ ; 2)  $(x-1)^2(x+2)$ ; 3)  $(x-1)(x+2)^2$ ; 4)  $(x-1)(x+2)$
  6. Если уравнение  $3x^3 + mx^2 + nx - 10 = 0$  имеет корни 1 и -1, то его третий корень равен  
1)  $\frac{10}{3}$ ; 2)  $-\frac{10}{3}$ ; 3) 10; 4) 3.
- Верны ли утверждения 7-11? Предполагаемые ответы: «да» или «нет».*
7. Число 2 является корнем многочлена  $3x^{13} - 4x^7 + 7x + 5$ .
  8. Многочлен  $7x^{18} + 6x^8 + 8x^4 + 4$  не имеет действительных корней.
  9. Количество различных корней многочлена  $5x^5 - 11x^3 + 14x - 3$  не может быть больше четырех.
  10. Многочлен  $x^{12} + 6$  имеет 12 комплексных корней.
  11. Многочлен  $x^3 - 5x + 4$  имеет кратный корень.
  12. НОД многочлена  $f(x) = (x+5)^7(x^2+3)^4(x^2-25)$  и ее производной равен  
1)  $(x+5)^8(x^2+3)^3$ ; 2)  $(x+5)^7(x^2-25)$ ; 3)  $(x+5)^7(x^2+3)^3$ ; 4)  $(x+5)^7$
  13. Найти все корни многочлена  $3x^4 - x^3 - 9x^2 + 9x - 2$ .
  14. Неприводимым над полем действительных чисел является многочлен  
1)  $x^3 + 1$ ; 2)  $x^2 + 1$ ; 3)  $x^4 - 5x^2 + 6$ ; 4)  $x^2(x^2 + 3)$ .
  15. Многочлен  $x^{11} - 6x^8 + 3x^2 - 15$  неприводим  
1) над полями  $\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ ; 2) только над  $\mathbb{Q}$ ;  
3) только над  $\mathbb{R}$  и  $\mathbb{C}$ ; 4) только над  $\mathbb{R}$ .
  16. Среди следующих многочленов от двух переменных симметрическим является многочлен  
1)  $x + 2y$ ; 2)  $2x + 2y$ ; 3)  $xy^2 + 1$ ; 4)  $x^2y + 1$ .

17. Если  $(a, b)$  - решение системы уравнений  $\begin{cases} x + y = 8 \\ x^2 + y^2 = 34 \end{cases}$ , то значение симметрического многочлена  $\sigma_2(a, b)$  равно  
 1) -15; 2) 15; 3) -8; 4) 12.
18. Сумма чисел, обратных корням многочлена  $x^3 + 3x^2 - 8x - 2$ , равна  
 1) 0; 2) 4; 3) -4; 4) 3.

## Оценочное средство 5.

### Вопросы к коллоквиуму 1

1. Определение матрицы, действия над матрицами – правила выполнения, примеры и свойства.
2. Определители 2-го и 3-го порядков - правила вычисления, примеры. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.
3. Определитель матрицы - определение. Свойства определителей. Вычисление определителя приведением к треугольному виду с помощью свойств определителя.
4. Минор элемента матрицы, алгебраическое дополнение. Способ вычисления определителей n-го порядка с помощью алгебраических дополнений.
5. Обратная матрица – определение, способ вычисления, пример вычисления. Матричные уравнения. Матричный способ решения системы линейных уравнений.
6. Системы линейных уравнений: определение, решение, классификация по количеству решений, элементарные преобразования. Ступенчатая система линейных уравнений. Решение и исследование системы линейных уравнений методом Гаусса.
7. Арифметический n-мерный вектор – определение, операции, свойства. Арифметическое n-мерное векторное пространство, подпространство. Линейная комбинация векторов. Примеры вычисления линейной комбинации.
8. Линейно зависимая и линейно независимая системы векторов, основные свойства линейной зависимости.
9. Основная теорема о линейной зависимости и следствия из нее.
10. Базис и ранг системы векторов. Нахождение ранга и базиса системы векторов.

## Оценочное средство 6.

### Вопросы к коллоквиуму 2.

1. Понятие мнимой единицы и необходимость ее введения. Степени мнимой единицы. Комплексные числа в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в алгебраической форме, свойства операций.
2. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Переход из алгебраической формы в тригонометрическую и из тригонометрической в алгебраическую.
3. Сопряженные комплексные числа. Свойства сопряженных комплексных чисел. Решение квадратных уравнений во множестве комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме (формулы с доказательством). Формула Муавра, примеры.

4. Корни из комплексного числа. Теорема о существовании и количестве корней из комплексного числа. Изображение комплексных корней на окружности.
5. Корни из единицы. Теорема о существовании и количестве корней из единицы. Изображение корней из единицы на единичной окружности. Теорема о сумме всех корней из единицы (без доказательства).

## Оценочное средство 7.

### Контрольная работа №1.1

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Вариант 1</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> <p>а) <math display="block">\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}</math></p> <p>б) <math display="block">\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \\ 4x_1 - 11x_2 + 10x_3 = 0 \end{cases}</math></p> <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -10 & 4 \\ -5 & -7 & -4 & 1 \\ 2 & 4 & -2 & -6 \\ 3 & 0 & -5 & 4 \end{pmatrix}$ | <p><b>Вариант 2</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> <p>а) <math display="block">\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7 \end{cases}</math></p> <p>б) <math display="block">\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \\ 10x_1 - 11x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}</math></p> <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$      |
| <p><b>Вариант 3</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> <p>а) <math display="block">\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6 \\ 5x_2 + 4x_3 = -20 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22 \end{cases}</math></p> <p>б) <math display="block">\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \\ 3x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}</math></p> <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & 4 \\ 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 7 & 2 \end{pmatrix}$        | <p><b>Вариант 4</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> <p>а) <math display="block">\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 10 \end{cases}</math></p> <p>б) <math display="block">\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0 \\ -5x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}</math></p> <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{pmatrix}$ |
| <p><b>Вариант 5</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> <p>а) <math display="block">\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}</math></p> <p>б) <math display="block">\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 0 \\ 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}</math></p> <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \end{pmatrix}$        | <p><b>Вариант 6</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> <p>а) <math display="block">\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15 \end{cases}</math></p> <p>б) <math display="block">\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 = 5 \end{cases}</math></p> <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \end{pmatrix}$            |



|  |  |
|--|--|
| <p><b>Вариант 7</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $  \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -3 \end{cases}  \quad  \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \\ 6x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}  $ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $  A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}  $  | <p><b>Вариант 8</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $  \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -4 \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 36 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -19 \end{cases}  \quad  \begin{cases} 4x_1 - x_2 = -6 \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -14 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19 \end{cases}  $ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $  A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{pmatrix}  $       |
| <p><b>Вариант 9</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $  \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}  \quad  \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \\ 4x_1 - 11x_2 + 10x_3 = 0 \end{cases}  $ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $  A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \end{pmatrix}  $                                    | <p><b>Вариант 10</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $  \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7 \end{cases}  \quad  \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \\ 10x_1 - 11x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}  $ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $  A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}  $      |
| <p><b>Вариант 11</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $  \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6 \\ 5x_2 + 4x_3 = -20 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22 \end{cases}  \quad  \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \\ 3x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}  $ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $  A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}  $   | <p><b>Вариант 12</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $  \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 10 \end{cases}  \quad  \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0 \\ -5x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}  $ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $  A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & 4 \\ 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 7 & 2 \end{pmatrix}  $ |
| <p><b>Вариант 13</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $  \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}  \quad  \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 0 \\ 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}  $ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $  A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{pmatrix}  $ | <p><b>Вариант 14</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $  \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15 \end{cases}  \quad  \begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 = 5 \end{cases}  $ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $  A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \end{pmatrix}  $            |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Вариант 15</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $a) \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -3 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \\ 6x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ | <p><b>Вариант 16</b> <span style="float: right;"><b>К.Р.-1</b></span></p> <p>1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:</p> $a) \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -4 \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 36 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -19 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 4x_1 - x_2 = -6 \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -14 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19 \end{cases}$ <p>2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами.</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$ |
|---|--|

## Оценочное средство 8.

### Контрольная работа №1.2

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Вариант 1</b> <span style="float: right;"><i>Контрольная работа - 1.2</i></span></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> $\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2), \quad \vec{a}_2 = (2,2,3,5,2), \quad \vec{a}_3 = (3,1,1,2,2),$ $\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1), \quad \vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)$ <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> $\vec{a}_1 = (1,0,1,2), \quad \vec{a}_2 = (-2,1,3,2), \quad \vec{a}_3 = (3,-1,0,2),$ $\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6), \quad \vec{a}_5 = (4,-3,1,2)$ | <p><b>Вариант 2</b> <span style="float: right;"><i>Контрольная работа - 1.2</i></span></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него</p> $\vec{a}_1 = (1,3,5,9), \quad \vec{a}_2 = (1,2,4,7), \quad \vec{a}_3 = (1,1,3,5),$ $\vec{a}_4 = (2,2,6,10), \quad \vec{a}_5 = (4,7,15,26)$ <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> $\vec{a}_1 = (4;3;-1;1), \quad \vec{a}_2 = (2;1;-3;3), \quad \vec{a}_3 = (1;1;1;-1),$ $\vec{a}_4 = (6;5;1;-1).$  |
| <p><b>Вариант 3</b> <span style="float: right;"><i>Контрольная работа - 1.2</i></span></p> <p>1) 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> $\vec{a}_1 = (1,0,1,2), \quad \vec{a}_2 = (-2,1,3,2), \quad \vec{a}_3 = (3,-1,0,2),$ $\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6), \quad \vec{a}_5 = (4,-3,1,2)$ <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> $\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2), \quad \vec{a}_2 = (2,2,3,5,2), \quad \vec{a}_3 = (3,1,1,2,2),$ $\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1), \quad \vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)$ | <p><b>Вариант 4</b> <span style="float: right;"><i>Контрольная работа - 1.2</i></span></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> $\vec{a}_1 = (4;3;-1;1), \quad \vec{a}_2 = (2;1;-3;3), \quad \vec{a}_3 = (1;1;1;-1),$ $\vec{a}_4 = (6;5;1;-1).$ <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> $\vec{a}_1 = (1,3,5,9), \quad \vec{a}_2 = (1,2,4,7), \quad \vec{a}_3 = (1,1,3,5),$ $\vec{a}_4 = (2,2,6,10), \quad \vec{a}_5 = (4,7,15,26)$ |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Вариант 5</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/> 2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него<br/> <math>\vec{a}_1 = (3;2;-4;3)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;-1)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;3;0;-1)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (1;0;-2;-5)</math>, <math>\vec{a}_5 = (0;3;2;4)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.<br/> <math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> | <p><b>Вариант 6</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/> 2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.<br/> <math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.<br/> <math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> |
| <p><b>Вариант 7</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/> 2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.<br/> <math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.<br/> <math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p>   | <p><b>Вариант 8</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/> 2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.<br/> <math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.<br/> <math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> |
| <p><b>Вариант 9</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/> 2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.<br/> <math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p> <p>3. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.<br/> <math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p>   | <p><b>Вариант 10</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1) 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/> 2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.<br/> <math>\vec{a}_1 = (3;2;-4;3)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;-1)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;3;0;-1)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (1;0;-2;-5)</math>, <math>\vec{a}_5 = (0;3;2;4)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.<br/> <math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p>      |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Вариант 11</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math><br/> <math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> | <p><b>Вариант 12</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p> |
| <p><b>Вариант 13</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math><br/> <math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> | <p><b>Вариант 14</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p> |
| <p><b>Вариант 15</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math><br/> <math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> | <p><b>Вариант 16</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/> <math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p> |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Вариант 17</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него</p> <p><math>\vec{a}_1 = (3;2;-4;3)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;-1)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;3;0;-1)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (1;0;-2;-5)</math>, <math>\vec{a}_5 = (0;3;2;4)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p>        | <p><b>Вариант 18</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> |
| <p><b>Вариант 19</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> | <p><b>Вариант 20</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p>   |
| <p><b>Вариант 21</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> | <p><b>Вариант 22</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p>  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Вариант 23</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него</p> <p><math>\vec{a}_1 = (3;2;-4;3)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;-1)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;3;0;-1)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (1;0;-2;-5)</math>, <math>\vec{a}_5 = (0;3;2;4)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p>        | <p><b>Вариант 24</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> |
| <p><b>Вариант 25</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> | <p><b>Вариант 26</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p>   |
| <p><b>Вариант 27</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> | <p><b>Вариант 28</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Вариант 29</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него</p> <p><math>\vec{a}_1 = (3;2;-4;3)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;-1)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;3;0;-1)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (1;0;-2;-5)</math>, <math>\vec{a}_5 = (0;3;2;4)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p>         | <p><b>Вариант 30</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> |
| <p><b>Вариант 31</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p>  | <p><b>Вариант 32</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p>   |
| <p><b>Вариант 33</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> | <p><b>Вариант 34</b> <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.</p> <p><math>\vec{a}_1 = (1,3,5,9)</math>, <math>\vec{a}_2 = (1,2,4,7)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1,1,3,5)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (2,2,6,10)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,7,15,26)</math></p>  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Вариант 35</b>                      <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него<br/><math>\vec{a}_1 = (3;2;-4;3)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2;1;-3;-1)</math>, <math>\vec{a}_3 = (1;3;0;-1)</math><br/><math>\vec{a}_4 = (1;0;-2;-5)</math>, <math>\vec{a}_5 = (0;3;2;4)</math>.</p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.<br/><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> | <p><b>Вариант 36</b>                      <i>Контрольная работа - 1.2</i></p> <p>1. 1) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.<br/>2) Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.<br/><math>\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)</math>, <math>\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)</math></p> <p>2. Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой.<br/><math>\vec{a}_1 = (1,0,1,2)</math>, <math>\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)</math>, <math>\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)</math>,<br/><math>\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)</math>, <math>\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)</math></p> |
|--|--|

## Оценочное средство 9.

### Индивидуальное домашнее задание №1.1

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b>                      <i>ДКР№1</i></p> <p>1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{pmatrix}$ <p>2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.</p> <p>a) <math>\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}</math>      b) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases}</math></p> <p>c) <math>\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12; \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6; \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}</math>      d) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4; \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11; \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7. \end{cases}</math></p> | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b>                      <i>ДКР№1</i></p> <p>1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{pmatrix}$ <p>2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.</p> <p>a) <math>\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6. \end{cases}</math>      b) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -4; \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases}</math></p> <p>c) <math>\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = 12; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6; \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 3. \end{cases}</math>      d) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4; \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7; \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11. \end{cases}</math></p> |
|---|---|



**Вариант 3** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 & -5 \\ 4 & 3 & -5 & 0 \\ 1 & 0 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12; \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4; \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2; \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9; \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2; \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33; \\ 7x_1 - 5x_2 = 24; \\ 4x_1 + 11x_3 = 39. \end{cases}$$

**Вариант 4** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 & -2 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12; \\ 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 6; \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 = -9. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4; \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5; \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -2; \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9; \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 33; \\ 7x_1 - 5x_3 = 24; \\ 4x_1 + 11x_2 = 39. \end{cases}$$

**Вариант 5** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 & 7 \\ 4 & -8 & 2 & -3 \\ 10 & 1 & -5 & 4 \\ -8 & 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12; \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33; \\ 4x_1 + x_3 = -7. \end{cases} \quad b) \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6; \\ 5x_2 + 4x_3 = -20; \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21; \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5; \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases}$$

**Вариант 6** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & -2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 12; \\ x_1 - 5x_2 + 7x_3 = -33; \\ x_1 + 4x_3 = -7. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22; \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 6; \\ 5x_2 + 4x_3 = -20. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9; \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10. \end{cases} \quad d) \begin{cases} -3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5; \\ -2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12; \\ -x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases}$$

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 7</b>      ДКР№1</p> <p>1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & 4 \\ 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 7 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 & 1 \\ 4 & -2 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ <p>2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.</p> <p>a) <math>\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 19; \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 11; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases}</math>      b) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases}</math></p> <p>c) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22. \end{cases}</math>      d) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9; \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15. \end{cases}</math></p>      | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 8</b>      ДКР№1</p> <p>1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.</p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & -6 & 1 \\ -2 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ <p>2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.</p> <p>a) <math>\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 19; \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 11; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases}</math>      b) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}</math></p> <p>c) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8; \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 11; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22. \end{cases}</math>      d) <math>\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = 20; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15; \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9. \end{cases}</math></p>                |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 9</b>      ДКР№1</p> <p>1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ <p>2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.</p> <p>a) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1; \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -3. \end{cases}</math>      b) <math>\begin{cases} -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = -8; \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -4; \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -9. \end{cases}</math></p> <p>c) <math>\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -4; \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 36; \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -19. \end{cases}</math>      d) <math>\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = -11; \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 8; \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 16. \end{cases}</math></p> | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 10</b>      ДКР№1</p> <p>1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.</p> $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -10 & 4 \\ -5 & -7 & -4 & 1 \\ 2 & 4 & -2 & -6 \\ 3 & 0 & -5 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 6 \\ 2 & -2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$ <p>2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.</p> <p>a) <math>\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = -3; \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}</math>      b) <math>\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -4; \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = -8; \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -9. \end{cases}</math></p> <p>c) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 = -4; \\ 6x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 36; \\ -2x_1 - 4x_2 + x_3 = -19. \end{cases}</math>      d) <math>\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = -11; \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 8; \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 16. \end{cases}</math></p> |

**Вариант 11** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 3 & -4 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 9; \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 11; \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 19. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 16; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 8. \end{cases} \quad d) \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 14; \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16; \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -8. \end{cases}$$

**Вариант 12** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 9; \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 11; \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 19. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 8; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 16. \end{cases} \quad d) \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 14; \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -8; \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16. \end{cases}$$

**Вариант 13** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -2 & -1 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 0 & 4 & 1 & -2 \\ 5 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -5 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -9 & -2 \\ 3 & 1 & -3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4; \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases} \quad b) \begin{cases} x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -15; \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 13; \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12; \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6; \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4; \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11; \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7. \end{cases}$$

**Вариант 14** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & -4 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 0 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -3 & 3 \\ 4 & 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11; \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 5x_1 + x_2 - 6x_3 = -15; \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 13; \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 = 9. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = 12; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6; \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 3. \end{cases} \quad d) \begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 11; \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4; \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7. \end{cases}$$

**Вариант 15** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -3 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 2 & 3 \\ -3 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 4x_1 - x_2 = -6; \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -14; \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -16; \\ x_1 + 3x_3 = -6; \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = -9; \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = -2; \\ 3x_2 - 7x_3 = -6. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 7x_1 + 4x_2 - x_3 = 13; \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3; \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -10. \end{cases}$$

**Вариант 16** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 0 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & -4 \\ 3 & -1 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & -3 \\ 3 & 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -14; \\ 4x_1 - x_2 = -6; \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19. \end{cases} \quad b) \begin{cases} -4x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -16; \\ 3x_1 + x_3 = -6; \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 3x_2 - 7x_3 = -6; \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = -9; \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = -2. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - x_3 = 13; \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 3; \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 = -10. \end{cases}$$

**Вариант 17** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -4 & 0 \\ 6 & 12 & -4 & 10 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 0 & 4 \\ 0 & 3 & 2 & 2 \\ -1 & -9 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 0; \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 5; \\ x_1 + 6x_3 = 4. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 2x_1 - x_3 = 3; \\ 6x_1 + 3x_2 - 9x_3 = 0; \\ 4x_1 + 2x_2 = -3. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 3; \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases} \quad d) \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7; \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4; \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11. \end{cases}$$

**Вариант 18** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 6 & 0 & 3 \\ -2 & -2 & 6 & 5 \\ 0 & 5 & 4 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 3 \\ 3 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 2 & 2 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 7x_1 + x_2 + 3x_3 = 2; \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 2; \\ 6x_1 + 2x_2 + x_3 = 3. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 2; \\ -4x_1 + x_2 + 2x_3 = 1; \\ -3x_1 + x_2 + 4x_3 = 4. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 12x_3 = 1; \\ 2x_1 + x_2 + 6x_3 = 3; \\ x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases} \quad d) \begin{cases} -4x_1 - x_2 + 3x_3 = 2; \\ 11x_1 + 3x_2 - x_3 = 1; \\ -7x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}$$

**Вариант 19** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 5 \\ 5 & 4 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & -2 \\ 2 & 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & -5 & -2 & -3 \\ -5 & 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 6; \\ 6x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 3; \\ -3x_1 - x_2 - x_3 = 2. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 8x_1 - 4x_2 - 6x_3 = 3; \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 1; \\ 4x_1 - 5x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 9; \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2; \\ 3x_1 + 8x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 11; \\ 4x_1 + 11x_3 = 13; \\ 7x_1 - 5x_2 = 8. \end{cases}$$

**Вариант 20** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & -1 \\ 2 & -1 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 1 & 3 \\ -2 & 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12; \\ 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 6; \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 = -9. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4; \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5; \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -2; \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9; \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 33; \\ 7x_1 - 5x_3 = 24; \\ 4x_1 + 11x_2 = 39. \end{cases}$$

**Вариант 21** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -4 & 0 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & -2 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 10 & -8 \\ -2 & -8 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -5 & 2 \\ 7 & -3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} x_1 - 5x_2 + 7x_3 = -33; \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 12; \\ x_1 + 4x_3 = -7. \end{cases} \quad b) \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6; \\ 5x_2 + 4x_3 = -20; \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21; \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5; \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases}$$

**Вариант 22** ДКР№1

1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 & 3 \\ -3 & 2 & 1 & -2 \\ 7 & 0 & 4 & 9 \\ -1 & 2 & -6 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 3 & 4 \\ -1 & 2 & 4 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \\ 5 & 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.

$$a) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12; \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33; \\ 4x_1 + x_3 = -7. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 11; \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = -3; \\ 5x_2 + 4x_3 = 10. \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 9; \\ -2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 21; \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 = 10. \end{cases} \quad d) \begin{cases} -5x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5; \\ -4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 12; \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = -1. \end{cases}$$

|   |   |
|---|---|
| <b>Вариант 23</b> <i>ДКР№1</i>  | <b>Вариант 24</b> <i>ДКР№1</i>  |
| 1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.   | 1. Для данных матриц вычислить определитель двумя способами. Найти обратную матрицу двумя способами и результат проверить умножением.   |
| $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 3 \\ 8 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & 0 & 7 & 7 \\ -3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 & 3 \\ -3 & -2 & 0 & -1 \\ 4 & 3 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$       | $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 & 4 \\ 1 & -1 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -2 & -1 \\ 1 & 0 & 2 & 3 \\ 2 & -6 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$        |
| 2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.   | 2. Решить СЛУ тремя способами (методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера), если это возможно.   |
| $a) \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 19; \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 11; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases}$     | $a) \begin{cases} x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 19; \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 11; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases} \quad b) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$    |
| $c) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22. \end{cases} \quad d) \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9; \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15. \end{cases}$ | $c) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8; \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 11; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22. \end{cases} \quad d) \begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = 20; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15; \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9. \end{cases}$ |

## Оценочное средство 10.

### Индивидуальное домашнее задание №1.2

|   |  |
|---|--|
| <b>Вариант 1</b> <b>Инд.к.р. -1-2</b>   | <b>Вариант 2</b> <b>Инд.к.р. -1-2</b>  |
| Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.  | Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.   |
| 1) $a_1=(1;-1;2;0)$ , $a_2=(2;0;1;-1)$ , $a_3=(0;-1;2;3)$ , $a_4=(1;3;-3;3)$ , $a_5=(2;2;2;2)$<br>2) $a_1=(1;1;1;1)$ , $a_2=(1;0;1;0)$ , $a_3=(-1;-1;-1;-1)$ , $a_4=(0;1;0;1)$ , $a_5=(-1;0;-1;0)$<br>3) $a_1=(4;0;0;0)$ , $a_2=(1;4;0;0)$ , $a_3=(1;1;4;4)$ , $a_4=(0;0;0;4)$ , $a_5=(0;0;4;1)$<br>4) $a_1=(3;2;1)$ , $a_2=(1;2;3)$ , $a_3=(2;3;1)$ , $a_4=(2;1;3)$ , $a_5=(0;0;1)$  | 1) $a_1=(1;-1;2;0)$ , $a_2=(1;0;1;0)$ , $a_3=(1;1;1;1)$ , $a_4=(2;0;1;-1)$ , $a_5=(1;0;-1;0)$<br>2) $a_1=(3;3;3;3)$ , $a_2=(3;1;3;1)$ , $a_3=(1;3;1;3)$ , $a_4=(0;0;0;3)$ , $a_5=(3;0;0;0)$<br>3) $a_1=(4;6;8;2)$ , $a_2=(0;2;0;2)$ , $a_3=(-2;0;-2;-0)$ , $a_4=(2;0;2;0)$ , $a_5=(2;4;6;8)$<br>4) $a_1=(3;0;1)$ , $a_2=(2;0;1)$ , $a_3=(4;0;1)$ , $a_4=(5;0;1)$ , $a_5=(6;0;1)$   |
| <b>Вариант 3</b> <b>Инд.к.р. -1-2</b>   | <b>Вариант 4</b> <b>Инд.к.р. -1-2</b>  |
| Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.  | Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.   |
| 1) $a_1=(1;0;1;0)$ , $a_2=(0;1;0;1)$ , $a_3=(1;1;0;0)$ , $a_4=(0;0;-1;-1)$ , $a_5=(1;1;1;1)$<br>2) $a_1=(3;3;3;3)$ , $a_2=(3;4;5;6)$ , $a_3=(4;5;6;7)$ , $a_4=(5;6;7;8)$ , $a_5=(6;7;8;9)$<br>3) $a_1=(-2;-1;0;1)$ , $a_2=(1;2;0;0)$ , $a_3=(0;1;2;2)$ , $a_4=(2;2;2;1)$ , $a_5=(-2;-1;-2;-1)$<br>4) $a_1=(0;0;1)$ , $a_2=(9;8;7)$ , $a_3=(-9;-8;-4)$ , $a_4=(0;0;3)$ , $a_5=(6;0;1)$ | 1) $a_1=(-1;0;-1;0)$ , $a_2=(0;1;0;1)$ , $a_3=(-1;-1;-1;-1)$ , $a_4=(1;0;1;0)$ , $a_5=(1;1;1;1)$<br>2) $a_1=(0;0;1)$ , $a_2=(3;1;2)$ , $a_3=(2;3;1)$ , $a_4=(2;1;3)$ , $a_5=(3;2;1)$<br>3) $a_1=(2;1;2;3)$ , $a_2=(2;1;-1;-1)$ , $a_3=(3;2;1;0)$ , $a_4=(0;2;1;0)$ , $a_5=(2;1;1;0)$<br>4) $a_1=(3;2;1;0)$ , $a_2=(4;3;2;1)$ , $a_3=(5;4;3;2)$ , $a_4=(6;5;4;3)$ , $a_5=(7;6;5;4)$ |

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 5</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(-1;-1;0;0)</math>, <math>a_2=(-1;0;-2;0)</math>, <math>a_3=(3;-2;0;1)</math>, <math>a_4=(2;-3;1;1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;-3)</math></p> <p>2) <math>a_1=(4;-5;-4;2)</math>, <math>a_2=(-4;3;0;-3)</math>, <math>a_3=(0;3;-4;1)</math>, <math>a_4=(0;0;0;1)</math>, <math>a_5=(4;-4;4;-4)</math></p> <p>3) <math>a_1=(3;6;9;0)</math>, <math>a_2=(-3;-6;0;9)</math>, <math>a_3=(0;3;0;-9)</math>, <math>a_4=(9;3;-3;-3)</math>, <math>a_5=(0;-3;6;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(1;-1;2)</math>, <math>a_2=(2;1;0)</math>, <math>a_3=(1;3;2)</math>, <math>a_4=(3;2;0)</math>, <math>a_5=(-1;-1;0)</math></p> | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;-3;-3)</math>, <math>a_2=(2;-1;0;-4)</math>, <math>a_3=(-2;0;0;-1)</math>, <math>a_4=(4;4;4;4)</math>, <math>a_5=(-2;-2;-2;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(0;1;0;1)</math>, <math>a_2=(0;0;0;0)</math>, <math>a_3=(1;1;1;1)</math>, <math>a_4=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;2)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;3;2;2)</math>, <math>a_2=(3;2;1;0)</math>, <math>a_3=(2;1;0;3)</math>, <math>a_4=(1;4;4;3)</math>, <math>a_5=(-5;-5;-5;-5)</math></p> <p>4) <math>a_1=(6;0;0)</math>, <math>a_2=(0;6;0)</math>, <math>a_3=(0;0;6)</math>, <math>a_4=(6;6;0)</math>, <math>a_5=(6;0;6)</math></p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 7</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(4;5;4;5)</math>, <math>a_2=(0;5;0;5)</math>, <math>a_3=(4;0;4;0)</math>, <math>a_4=(9;9;9;9)</math>, <math>a_5=(0;9;0;9)</math></p> <p>2) <math>a_1=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_2=(1;1;1;-1)</math>, <math>a_3=(1;1;-1;1)</math>, <math>a_4=(-1;1;1;1)</math>, <math>a_5=(1;-1;1;1)</math></p> <p>3) <math>a_1=(2;1;2;2)</math>, <math>a_2=(0;0;2;1)</math>, <math>a_3=(0;2;0;1)</math>, <math>a_4=(1;1;2;2)</math>, <math>a_5=(1;1;0;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(5;4;4)</math>, <math>a_2=(3;0;0)</math>, <math>a_3=(0;3;0)</math>, <math>a_4=(4;1;2)</math>, <math>a_5=(1;2;4)</math></p>                | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 8</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;-1;0;2)</math>, <math>a_2=(4;0;3;2)</math>, <math>a_3=(1;-1;1;-1)</math>, <math>a_4=(0;3;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;2;4;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;6;5;4)</math>, <math>a_2=(1;1;1;1)</math>, <math>a_3=(4;0;4;0)</math>, <math>a_4=(0;3;0;3)</math>, <math>a_5=(5;5;5;0)</math></p> <p>3) <math>a_1=(-2;-1;-2;1)</math>, <math>a_2=(1;2;0;0)</math>, <math>a_3=(0;0;9;9)</math>, <math>a_4=(8;8;8;8)</math>, <math>a_5=(8;9;8;9)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;9;0)</math>, <math>a_2=(9;0;8)</math>, <math>a_3=(8;9;9)</math>, <math>a_4=(0;8;9)</math>, <math>a_5=(0;8;0)</math></p>           |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 9</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;1;-3)</math>, <math>a_2=(1;0;0;0)</math>, <math>a_3=(4;4;3;-6)</math>, <math>a_4=(0;3;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;1;4;2)</math></p> <p>2) <math>a_1=(8;8;7;6)</math>, <math>a_2=(-8;7;-9;1)</math>, <math>a_3=(0;7;0;8)</math>, <math>a_4=(0;0;0;7)</math>, <math>a_5=(9;9;8;8)</math></p> <p>3) <math>a_1=(0;0;1;-1)</math>, <math>a_2=(3;-1;0;3)</math>, <math>a_3=(2;0;0;-1)</math>, <math>a_4=(1;-1;0;0)</math>, <math>a_5=(2;3;2;3)</math></p> <p>4) <math>a_1=(4;3;2)</math>, <math>a_2=(2;3;4)</math>, <math>a_3=(3;2;4)</math>, <math>a_4=(1;2;3)</math>, <math>a_5=(0;0;1)</math></p>               | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 10</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(3;2;0;1)</math>, <math>a_2=(-1;-1;-2;4)</math>, <math>a_3=(0;4;0;0)</math>, <math>a_4=(2;0;0;1)</math>, <math>a_5=(1;0;0;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;3;3;3)</math>, <math>a_2=(4;4;4;6)</math>, <math>a_3=(6;6;6;2)</math>, <math>a_4=(7;7;7;1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;9)</math></p> <p>3) <math>a_1=(1;1;1;-1)</math>, <math>a_2=(1;1;-1;0)</math>, <math>a_3=(-1;-1;1;1)</math>, <math>a_4=(0;0;1;1)</math>, <math>a_5=(2;2;0;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;1;-1)</math>, <math>a_2=(3;2;1)</math>, <math>a_3=(2;0;1)</math>, <math>a_4=(-2;-2;-2)</math>, <math>a_5=(1;0;1)</math></p>      |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 11</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(2;2;2;2)</math>, <math>a_2=(2;0;1;-1)</math>, <math>a_3=(0;-1;2;3)</math>, <math>a_4=(1;3;-3;3)</math>, <math>a_5=(1;-1;2;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(4;0;0;0)</math>, <math>a_2=(1;4;0;0)</math>, <math>a_3=(1;1;4;4)</math>, <math>a_4=(0;0;0;4)</math>, <math>a_5=(0;0;4;1)</math></p> <p>3) <math>a_1=(1;1;1;1)</math>, <math>a_2=(1;0;1;0)</math>, <math>a_3=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_4=(0;1;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;0;-1;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;2;1)</math>, <math>a_2=(1;2;3)</math>, <math>a_3=(2;3;1)</math>, <math>a_4=(2;1;3)</math>, <math>a_5=(0;0;1)</math></p>             | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 12</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;-1;2;0)</math>, <math>a_2=(2;0;1;-1)</math>, <math>a_3=(1;1;-1;1)</math>, <math>a_4=(1;0;1;0)</math>, <math>a_5=(1;0;-1;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;0;0;3)</math>, <math>a_2=(3;1;3;1)</math>, <math>a_3=(1;3;1;3)</math>, <math>a_4=(0;1;0;3)</math>, <math>a_5=(3;0;1;0)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;6;8;2)</math>, <math>a_2=(0;2;0;2)</math>, <math>a_3=(-2;0;-2;-0)</math>, <math>a_4=(2;0;2;0)</math>, <math>a_5=(2;4;6;8)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;0;1)</math>, <math>a_2=(2;0;1)</math>, <math>a_3=(4;0;1)</math>, <math>a_4=(5;0;1)</math>, <math>a_5=(6;0;1)</math></p>          |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 13</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(2;0;1;0)</math>, <math>a_2=(0;1;0;1)</math>, <math>a_3=(1;1;0;0)</math>, <math>a_4=(0;0;-1;-1)</math>, <math>a_5=(1;1;-1;-1)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;3;0;3)</math>, <math>a_2=(5;6;7;8)</math>, <math>a_3=(4;5;6;7)</math>, <math>a_4=(3;4;5;6)</math>, <math>a_5=(6;7;8;9)</math></p> <p>3) <math>a_1=(-2;1;0;1)</math>, <math>a_2=(1;2;0;0)</math>, <math>a_3=(0;1;2;2)</math>, <math>a_4=(2;2;2;1)</math>, <math>a_5=(-2;-1;-2;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;0;1)</math>, <math>a_2=(9;8;7)</math>, <math>a_3=(-9;-8;-4)</math>, <math>a_4=(0;0;3)</math>, <math>a_5=(6;0;1)</math></p>             | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 14</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(-1;0;-1;0)</math>, <math>a_2=(0;1;0;1)</math>, <math>a_3=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_4=(1;0;1;0)</math>, <math>a_5=(1;1;1;1)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;2;1;0)</math>, <math>a_2=(4;3;2;1)</math>, <math>a_3=(5;4;3;2)</math>, <math>a_4=(6;5;4;3)</math>, <math>a_5=(7;6;5;4)</math></p> <p>3) <math>a_1=(2;1;2;3)</math>, <math>a_2=(2;1;-1;-1)</math>, <math>a_3=(3;2;1;0)</math>, <math>a_4=(0;2;1;0)</math>, <math>a_5=(2;1;1;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;0;1)</math>, <math>a_2=(3;1;2)</math>, <math>a_3=(2;3;1)</math>, <math>a_4=(2;1;3)</math>, <math>a_5=(3;2;1)</math></p>          |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 15</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(-1;1;0;3)</math>, <math>a_2=(-1;0;-2;0)</math>, <math>a_3=(3;-2;0;1)</math>, <math>a_4=(2;-3;1;1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;-3)</math></p> <p>2) <math>a_1=(4;-5;-4;2)</math>, <math>a_2=(-4;3;0;-3)</math>, <math>a_3=(0;0;-4;1)</math>, <math>a_4=(0;0;0;1)</math>, <math>a_5=(4;-4;4;-4)</math></p> <p>3) <math>a_1=(3;6;0;0)</math>, <math>a_2=(-3;-6;0;9)</math>, <math>a_3=(0;3;0;-9)</math>, <math>a_4=(9;3;-3;-3)</math>, <math>a_5=(0;-3;6;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(1;-1;2)</math>, <math>a_2=(2;1;0)</math>, <math>a_3=(1;3;-2)</math>, <math>a_4=(3;2;0)</math>, <math>a_5=(-1;-1;0)</math></p> | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 16</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;-3;-3)</math>, <math>a_2=(2;-1;0;-4)</math>, <math>a_3=(-2;0;0;-1)</math>, <math>a_4=(4;4;4;4)</math>, <math>a_5=(-2;-2;-2;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(0;1;0;1)</math>, <math>a_2=(0;0;2;0)</math>, <math>a_3=(1;1;1;1)</math>, <math>a_4=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_5=(2;0;0;2)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;3;2;2)</math>, <math>a_2=(3;2;1;0)</math>, <math>a_3=(2;1;0;3)</math>, <math>a_4=(1;4;4;3)</math>, <math>a_5=(-5;-5;-5;-5)</math></p> <p>4) <math>a_1=(6;0;0)</math>, <math>a_2=(0;6;0)</math>, <math>a_3=(0;0;6)</math>, <math>a_4=(6;6;0)</math>, <math>a_5=(6;0;6)</math></p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 17</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(4;5;4;5)</math>, <math>a_2=(0;-5;0;-5)</math>, <math>a_3=(4;0;4;0)</math>, <math>a_4=(9;0;9;0)</math>, <math>a_5=(0;9;0;9)</math></p> <p>2) <math>a_1=(-1;-1;0;-1)</math>, <math>a_2=(1;1;1;-1)</math>, <math>a_3=(1;1;-1;1)</math>, <math>a_4=(-1;-1;1;1)</math>, <math>a_5=(1;-1;1;1)</math></p> <p>3) <math>a_1=(2;1;0;2)</math>, <math>a_2=(0;0;2;1)</math>, <math>a_3=(0;2;0;1)</math>, <math>a_4=(1;1;2;2)</math>, <math>a_5=(1;1;0;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(5;4;4)</math>, <math>a_2=(3;0;0)</math>, <math>a_3=(0;3;0)</math>, <math>a_4=(0;1;2)</math>, <math>a_5=(1;2;4)</math></p>              | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 18</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;-1;0;2)</math>, <math>a_2=(4;0;3;2)</math>, <math>a_3=(1;-1;1;-1)</math>, <math>a_4=(0;3;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;2;4;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(-3;6;5;0)</math>, <math>a_2=(1;1;1;1)</math>, <math>a_3=(4;0;4;0)</math>, <math>a_4=(0;-3;0;-3)</math>, <math>a_5=(5;5;5;0)</math></p> <p>3) <math>a_1=(-2;-1;-2;1)</math>, <math>a_2=(1;2;0;0)</math>, <math>a_3=(0;0;9;9)</math>, <math>a_4=(8;8;8;8)</math>, <math>a_5=(8;9;8;9)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;9;0)</math>, <math>a_2=(-9;0;-8)</math>, <math>a_3=(8;9;9)</math>, <math>a_4=(0;8;9)</math>, <math>a_5=(0;8;0)</math></p>      |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 19</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;1;-3)</math>, <math>a_2=(1;0;0;0)</math>, <math>a_3=(4;4;3;-6)</math>, <math>a_4=(0;3;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;1;4;2)</math></p> <p>2) <math>a_1=(8;0;7;6)</math>, <math>a_2=(-8;7;-9;1)</math>, <math>a_3=(0;7;0;8)</math>, <math>a_4=(0;0;0;-7)</math>, <math>a_5=(-9;-9;8;8)</math></p> <p>3) <math>a_1=(0;0;1;-1)</math>, <math>a_2=(3;1;0;3)</math>, <math>a_3=(2;0;0;-1)</math>, <math>a_4=(1;-1;0;0)</math>, <math>a_5=(2;3;2;3)</math></p> <p>4) <math>a_1=(4;3;2)</math>, <math>a_2=(-2;-3;4)</math>, <math>a_3=(3;2;4)</math>, <math>a_4=(1;2;3)</math>, <math>a_5=(0;0;1)</math></p>           | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 20</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(3;2;0;1)</math>, <math>a_2=(-1;-1;-2;4)</math>, <math>a_3=(0;4;0;0)</math>, <math>a_4=(2;0;0;1)</math>, <math>a_5=(1;0;0;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(2;2;2;2)</math>, <math>a_2=(4;4;4;6)</math>, <math>a_3=(6;6;6;2)</math>, <math>a_4=(7;7;7;1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;9)</math></p> <p>3) <math>a_1=(1;1;1;-1)</math>, <math>a_2=(1;1;-1;0)</math>, <math>a_3=(-1;-1;1;1)</math>, <math>a_4=(0;0;1;1)</math>, <math>a_5=(2;2;0;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;1;-1)</math>, <math>a_2=(0;2;1)</math>, <math>a_3=(2;0;1)</math>, <math>a_4=(-2;-2;-2)</math>, <math>a_5=(1;0;1)</math></p>       |



|   |  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 21</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(2;0;-2;2)</math>, <math>a_2=(2;0;1;-1)</math>, <math>a_3=(0;-1;2;3)</math>, <math>a_4=(1;3;-3;3)</math>, <math>a_5=(0;-1;2;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(4;0;0;0)</math>, <math>a_2=(1;4;0;0)</math>, <math>a_3=(1;1;-4;-4)</math>, <math>a_4=(0;0;0;4)</math>, <math>a_5=(0;0;4;1)</math></p> <p>3) <math>a_1=(1;1;1;1)</math>, <math>a_2=(1;0;1;0)</math>, <math>a_3=(-1;1;1;-1)</math>, <math>a_4=(0;1;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;0;-1;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;2;-1)</math>, <math>a_2=(1;2;3)</math>, <math>a_3=(2;3;1)</math>, <math>a_4=(0;1;3)</math>, <math>a_5=(0;0;1)</math></p>  | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 22</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;-1;0;0)</math>, <math>a_2=(2;0;1;1)</math>, <math>a_3=(1;1;-1;1)</math>, <math>a_4=(1;0;1;0)</math>, <math>a_5=(1;0;-1;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;0;3;3)</math>, <math>a_2=(3;1;3;1)</math>, <math>a_3=(1;3;1;3)</math>, <math>a_4=(0;1;0;3)</math>, <math>a_5=(3;0;1;0)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;6;8;2)</math>, <math>a_2=(0;2;0;2)</math>, <math>a_3=(-2;0;-1;-0)</math>, <math>a_4=(2;0;2;0)</math>, <math>a_5=(2;4;6;8)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;0;-1)</math>, <math>a_2=(2;0;-1)</math>, <math>a_3=(4;0;1)</math>, <math>a_4=(5;0;1)</math>, <math>a_5=(6;0;1)</math></p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 23</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(-2;0;1;0)</math>, <math>a_2=(0;1;0;1)</math>, <math>a_3=(1;1;0;0)</math>, <math>a_4=(0;0;-1;-1)</math>, <math>a_5=(1;1;-1;-1)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;-3;0;3)</math>, <math>a_2=(5;6;7;8)</math>, <math>a_3=(4;5;6;7)</math>, <math>a_4=(3;4;5;6)</math>, <math>a_5=(6;7;8;9)</math></p> <p>3) <math>a_1=(2;1;0;1)</math>, <math>a_2=(1;2;0;0)</math>, <math>a_3=(0;1;2;2)</math>, <math>a_4=(2;-2;2;1)</math>, <math>a_5=(-2;-1;-2;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;0;1)</math>, <math>a_2=(9;0;7)</math>, <math>a_3=(-9;-2;-4)</math>, <math>a_4=(0;0;3)</math>, <math>a_5=(6;0;1)</math></p> | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 24</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;1;0)</math>, <math>a_2=(0;1;0;1)</math>, <math>a_3=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_4=(1;0;1;0)</math>, <math>a_5=(1;1;1;1)</math></p> <p>2) <math>a_1=(-3;2;1;0)</math>, <math>a_2=(4;-3;2;1)</math>, <math>a_3=(5;4;3;2)</math>, <math>a_4=(6;5;4;3)</math>, <math>a_5=(7;6;5;4)</math></p> <p>3) <math>a_1=(2;1;2;0)</math>, <math>a_2=(2;1;-1;-1)</math>, <math>a_3=(3;2;-1;0)</math>, <math>a_4=(0;2;1;0)</math>, <math>a_5=(2;1;1;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;0;1)</math>, <math>a_2=(-3;1;2)</math>, <math>a_3=(2;3;1)</math>, <math>a_4=(2;1;3)</math>, <math>a_5=(3;2;1)</math></p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 25</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;-1;2;0)</math>, <math>a_2=(2;0;1;-1)</math>, <math>a_3=(0;-1;2;3)</math>, <math>a_4=(1;3;-3;3)</math>, <math>a_5=(2;2;2;2)</math></p> <p>2) <math>a_1=(1;1;1;1)</math>, <math>a_2=(1;0;1;0)</math>, <math>a_3=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_4=(0;1;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;0;-1;0)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;0;0;0)</math>, <math>a_2=(1;4;0;0)</math>, <math>a_3=(1;1;4;4)</math>, <math>a_4=(0;0;0;4)</math>, <math>a_5=(0;0;4;1)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;2;1)</math>, <math>a_2=(1;2;3)</math>, <math>a_3=(2;3;1)</math>, <math>a_4=(2;1;3)</math>, <math>a_5=(0;0;1)</math></p>    | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 26</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;-1;2;0)</math>, <math>a_2=(1;0;1;0)</math>, <math>a_3=(1;1;1;1)</math>, <math>a_4=(2;0;1;-1)</math>, <math>a_5=(1;0;-1;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;3;3;3)</math>, <math>a_2=(3;1;3;1)</math>, <math>a_3=(1;3;1;3)</math>, <math>a_4=(0;0;0;3)</math>, <math>a_5=(3;0;0;0)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;6;8;2)</math>, <math>a_2=(0;2;0;2)</math>, <math>a_3=(-2;0;-2;-0)</math>, <math>a_4=(2;0;2;0)</math>, <math>a_5=(2;4;6;8)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;0;1)</math>, <math>a_2=(2;0;1)</math>, <math>a_3=(4;0;1)</math>, <math>a_4=(5;0;1)</math>, <math>a_5=(6;0;1)</math></p>     |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 27</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;1;0)</math>, <math>a_2=(0;1;0;1)</math>, <math>a_3=(1;1;0;0)</math>, <math>a_4=(0;0;-1;-1)</math>, <math>a_5=(1;1;1;1)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;3;3;3)</math>, <math>a_2=(3;4;5;6)</math>, <math>a_3=(4;5;6;7)</math>, <math>a_4=(5;6;7;8)</math>, <math>a_5=(6;7;8;9)</math></p> <p>3) <math>a_1=(-2;-1;0;1)</math>, <math>a_2=(1;2;0;0)</math>, <math>a_3=(0;1;2;2)</math>, <math>a_4=(2;2;2;1)</math>, <math>a_5=(-2;-1;-2;-1)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;0;1)</math>, <math>a_2=(9;8;7)</math>, <math>a_3=(-9;-8;-4)</math>, <math>a_4=(0;0;3)</math>, <math>a_5=(6;0;1)</math></p>   | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 28</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(-1;0;-1;0)</math>, <math>a_2=(0;1;0;1)</math>, <math>a_3=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_4=(1;0;1;0)</math>, <math>a_5=(1;1;1;1)</math></p> <p>2) <math>a_1=(0;0;1)</math>, <math>a_2=(3;1;2)</math>, <math>a_3=(2;3;1)</math>, <math>a_4=(2;1;3)</math>, <math>a_5=(3;2;1)</math></p> <p>3) <math>a_1=(2;1;2;3)</math>, <math>a_2=(2;1;-1;-1)</math>, <math>a_3=(3;2;1;0)</math>, <math>a_4=(0;2;1;0)</math>, <math>a_5=(2;1;1;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;2;1;0)</math>, <math>a_2=(4;3;2;1)</math>, <math>a_3=(5;4;3;2)</math>, <math>a_4=(6;5;4;3)</math>, <math>a_5=(7;6;5;4)</math></p>   |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 29</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(-1;-1;0;0)</math>, <math>a_2=(-1;0;-2;0)</math>, <math>a_3=(3;-2;0;1)</math>, <math>a_4=(2;-3;1;1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;-3)</math></p> <p>2) <math>a_1=(4;-5;-4;2)</math>, <math>a_2=(-4;3;0;-3)</math>, <math>a_3=(0;3;-4;1)</math>, <math>a_4=(0;0;0;1)</math>, <math>a_5=(4;-4;4;-4)</math></p> <p>3) <math>a_1=(3;6;9;0)</math>, <math>a_2=(-3;-6;0;9)</math>, <math>a_3=(0;3;0;-9)</math>, <math>a_4=(9;3;-3;-3)</math>, <math>a_5=(0;-3;6;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(1;-1;2)</math>, <math>a_2=(2;1;0)</math>, <math>a_3=(1;3;2)</math>, <math>a_4=(3;2;0)</math>, <math>a_5=(-1;-1;0)</math></p> | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 30</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;-3;-3)</math>, <math>a_2=(2;-1;0;-4)</math>, <math>a_3=(-2;0;0;-1)</math>, <math>a_4=(4;4;4;4)</math>, <math>a_5=(-2;-2;-2;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(0;1;0;1)</math>, <math>a_2=(0;0;0;0)</math>, <math>a_3=(1;1;1;1)</math>, <math>a_4=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;2)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;3;2;2)</math>, <math>a_2=(3;2;1;0)</math>, <math>a_3=(2;1;0;3)</math>, <math>a_4=(1;4;4;3)</math>, <math>a_5=(-5;-5;-5;-5)</math></p> <p>4) <math>a_1=(6;0;0)</math>, <math>a_2=(0;6;0)</math>, <math>a_3=(0;0;6)</math>, <math>a_4=(6;6;0)</math>, <math>a_5=(6;0;6)</math></p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 31</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(4;5;4;5)</math>, <math>a_2=(0;5;0;5)</math>, <math>a_3=(4;0;4;0)</math>, <math>a_4=(9;9;9;9)</math>, <math>a_5=(0;9;0;9)</math></p> <p>2) <math>a_1=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_2=(1;1;1;-1)</math>, <math>a_3=(1;1;-1;1)</math>, <math>a_4=(-1;1;1;1)</math>, <math>a_5=(1;-1;1;1)</math></p> <p>3) <math>a_1=(2;1;2;2)</math>, <math>a_2=(0;0;2;1)</math>, <math>a_3=(0;2;0;1)</math>, <math>a_4=(1;1;2;2)</math>, <math>a_5=(1;1;0;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(5;4;4)</math>, <math>a_2=(3;0;0)</math>, <math>a_3=(0;3;0)</math>, <math>a_4=(4;1;2)</math>, <math>a_5=(1;2;4)</math></p>                | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 32</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;-1;0;2)</math>, <math>a_2=(4;0;3;2)</math>, <math>a_3=(1;-1;1;-1)</math>, <math>a_4=(0;3;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;2;4;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;6;5;4)</math>, <math>a_2=(1;1;1;1)</math>, <math>a_3=(4;0;4;0)</math>, <math>a_4=(0;3;0;3)</math>, <math>a_5=(5;5;5;0)</math></p> <p>3) <math>a_1=(-2;-1;-2;1)</math>, <math>a_2=(1;2;0;0)</math>, <math>a_3=(0;0;9;9)</math>, <math>a_4=(8;8;8;8)</math>, <math>a_5=(8;9;8;9)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;9;0)</math>, <math>a_2=(9;0;8)</math>, <math>a_3=(8;9;9)</math>, <math>a_4=(0;8;9)</math>, <math>a_5=(0;8;0)</math></p>           |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 33</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;1;-3)</math>, <math>a_2=(1;0;0;0)</math>, <math>a_3=(4;4;3;-6)</math>, <math>a_4=(0;3;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;1;4;2)</math></p> <p>2) <math>a_1=(8;8;7;6)</math>, <math>a_2=(-8;7;-9;1)</math>, <math>a_3=(0;7;0;8)</math>, <math>a_4=(0;0;0;7)</math>, <math>a_5=(9;9;8;8)</math></p> <p>3) <math>a_1=(0;0;1;-1)</math>, <math>a_2=(3;-1;0;3)</math>, <math>a_3=(2;0;0;-1)</math>, <math>a_4=(1;-1;0;0)</math>, <math>a_5=(2;3;2;3)</math></p> <p>4) <math>a_1=(4;3;2)</math>, <math>a_2=(2;3;4)</math>, <math>a_3=(3;2;4)</math>, <math>a_4=(1;2;3)</math>, <math>a_5=(0;0;1)</math></p>               | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 34</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(3;2;0;1)</math>, <math>a_2=(-1;-1;-2;4)</math>, <math>a_3=(0;4;0;0)</math>, <math>a_4=(2;0;0;1)</math>, <math>a_5=(1;0;0;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;3;3;3)</math>, <math>a_2=(4;4;4;6)</math>, <math>a_3=(6;6;6;2)</math>, <math>a_4=(7;7;7;1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;9)</math></p> <p>3) <math>a_1=(1;1;1;-1)</math>, <math>a_2=(1;1;-1;0)</math>, <math>a_3=(-1;-1;1;1)</math>, <math>a_4=(0;0;1;1)</math>, <math>a_5=(2;2;0;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;1;-1)</math>, <math>a_2=(3;2;1)</math>, <math>a_3=(2;0;1)</math>, <math>a_4=(-2;-2;-2)</math>, <math>a_5=(1;0;1)</math></p>       |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 35</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(2;2;2;2)</math>, <math>a_2=(2;0;1;-1)</math>, <math>a_3=(0;-1;2;3)</math>, <math>a_4=(1;3;-3;3)</math>, <math>a_5=(1;-1;2;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(4;0;0;0)</math>, <math>a_2=(1;4;0;0)</math>, <math>a_3=(1;1;4;4)</math>, <math>a_4=(0;0;0;4)</math>, <math>a_5=(0;0;4;1)</math></p> <p>3) <math>a_1=(1;1;1;1)</math>, <math>a_2=(1;0;1;0)</math>, <math>a_3=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_4=(0;1;0;1)</math>, <math>a_5=(-1;0;-1;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;2;1)</math>, <math>a_2=(1;2;3)</math>, <math>a_3=(2;3;1)</math>, <math>a_4=(2;1;3)</math>, <math>a_5=(0;0;1)</math></p>              | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 36</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;-1;2;0)</math>, <math>a_2=(2;0;1;-1)</math>, <math>a_3=(1;1;-1;1)</math>, <math>a_4=(1;0;1;0)</math>, <math>a_5=(1;0;-1;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;0;0;3)</math>, <math>a_2=(3;1;3;1)</math>, <math>a_3=(1;3;1;3)</math>, <math>a_4=(0;1;0;3)</math>, <math>a_5=(3;0;1;0)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;6;8;2)</math>, <math>a_2=(0;2;0;2)</math>, <math>a_3=(-2;0;-2;-0)</math>, <math>a_4=(2;0;2;0)</math>, <math>a_5=(2;4;6;8)</math></p> <p>4) <math>a_1=(3;0;1)</math>, <math>a_2=(2;0;1)</math>, <math>a_3=(4;0;1)</math>, <math>a_4=(5;0;1)</math>, <math>a_5=(6;0;1)</math></p>           |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 37</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(2;0;1;0)</math>, <math>a_2=(0;1;0;1)</math>, <math>a_3=(1;1;0;0)</math>, <math>a_4=(0;0;-1;-1)</math>, <math>a_5=(1;1;-1;-1)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;3;0;3)</math>, <math>a_2=(5;6;7;8)</math>, <math>a_3=(4;5;6;7)</math>, <math>a_4=(3;4;5;6)</math>, <math>a_5=(6;7;8;9)</math></p> <p>3) <math>a_1=(-2;1;0;1)</math>, <math>a_2=(1;2;0;0)</math>, <math>a_3=(0;1;2;2)</math>, <math>a_4=(2;2;2;1)</math>, <math>a_5=(-2;-1;-2;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;0;1)</math>, <math>a_2=(9;8;7)</math>, <math>a_3=(-9;-8;-4)</math>, <math>a_4=(0;0;3)</math>, <math>a_5=(6;0;1)</math></p>             | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 38</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(-1;0;-1;0)</math>, <math>a_2=(0;1;0;1)</math>, <math>a_3=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_4=(1;0;1;0)</math>, <math>a_5=(1;1;1;1)</math></p> <p>2) <math>a_1=(3;2;1;0)</math>, <math>a_2=(4;3;2;1)</math>, <math>a_3=(5;4;3;2)</math>, <math>a_4=(6;5;4;3)</math>, <math>a_5=(7;6;5;4)</math></p> <p>3) <math>a_1=(2;1;2;3)</math>, <math>a_2=(2;1;-1;-1)</math>, <math>a_3=(3;2;1;0)</math>, <math>a_4=(0;2;1;0)</math>, <math>a_5=(2;1;1;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(0;0;1)</math>, <math>a_2=(3;1;2)</math>, <math>a_3=(2;3;1)</math>, <math>a_4=(2;1;3)</math>, <math>a_5=(3;2;1)</math></p>          |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 39</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(-1;1;0;3)</math>, <math>a_2=(-1;0;-2;0)</math>, <math>a_3=(3;-2;0;1)</math>, <math>a_4=(2;-3;1;1)</math>, <math>a_5=(0;0;0;-3)</math></p> <p>2) <math>a_1=(4;-5;-4;2)</math>, <math>a_2=(-4;3;0;-3)</math>, <math>a_3=(0;0;-4;1)</math>, <math>a_4=(0;0;0;1)</math>, <math>a_5=(4;-4;4;-4)</math></p> <p>3) <math>a_1=(3;6;0;0)</math>, <math>a_2=(-3;-6;0;9)</math>, <math>a_3=(0;3;0;-9)</math>, <math>a_4=(9;3;-3;-3)</math>, <math>a_5=(0;-3;6;0)</math></p> <p>4) <math>a_1=(1;-1;2)</math>, <math>a_2=(2;1;0)</math>, <math>a_3=(1;3;-2)</math>, <math>a_4=(3;2;0)</math>, <math>a_5=(-1;-1;0)</math></p> | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 40</b>                      <b>Инд.к.р. –1-2</b></p> <p>Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.</p> <p>1) <math>a_1=(1;0;-3;-3)</math>, <math>a_2=(2;-1;0;-4)</math>, <math>a_3=(-2;0;0;-1)</math>, <math>a_4=(4;4;4;4)</math>, <math>a_5=(-2;-2;-2;0)</math></p> <p>2) <math>a_1=(0;1;0;1)</math>, <math>a_2=(0;0;2;0)</math>, <math>a_3=(1;1;1;1)</math>, <math>a_4=(-1;-1;-1;-1)</math>, <math>a_5=(2;0;0;2)</math></p> <p>3) <math>a_1=(4;3;2;2)</math>, <math>a_2=(3;2;1;0)</math>, <math>a_3=(2;1;0;3)</math>, <math>a_4=(1;4;4;3)</math>, <math>a_5=(-5;-5;-5;-5)</math></p> <p>4) <math>a_1=(6;0;0)</math>, <math>a_2=(0;6;0)</math>, <math>a_3=(0;0;6)</math>, <math>a_4=(6;6;0)</math>, <math>a_5=(6;0;6)</math></p> |

## Оценочное средство 11

### Контрольная работа №2.1

|   |   |
|---|---|
| <p><i>1 курс, Контрольная работа №3</i></p> <p><b>Вариант 1</b></p> <p>1. Вычислите <math>(1-5i)^2 \overline{(6+4i)} + \frac{(2-2i)^6}{2+3i}</math>.</p> <p>2. Найдите к.ч. <math>z</math>, удовлетворяющее уравнению <math>(2-z)(4-3i) - iz(3+2i) = 1+6i</math></p> <p>3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию <math> z  - 3z = -4 + 12i</math>.</p> <p>4. Вычислите, пользуясь тригонометрической формой комплексного числа <math>\frac{(-1-i\sqrt{3})^{15}}{(-2+2i)^6}</math>.</p> <p>5. Вычислите и изобразите корни на чертеже <math>\sqrt[6]{\frac{3-i\sqrt{3}}{1-i}}</math></p> | <p><i>1 курс, Контрольная работа №3</i></p> <p><b>Вариант 2</b></p> <p>1. Вычислите <math>\frac{(3-2i)(2+2i)^{12}}{2-i} + \overline{(16-3i)}</math>.</p> <p>2. Найдите к.ч. <math>z</math>, удовлетворяющее уравнению <math>(1+z)(4-3i) + z(3-2i) = 1+6i</math></p> <p>3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию <math> z  - 5z = -10 + 20i</math>.</p> <p>4. Вычислите, пользуясь тригонометрической формой комплексного числа <math>\frac{(-1-i\sqrt{3})^{15}}{(-2+2i)^6}</math>.</p> <p>5. Вычислите и изобразите корни на чертеже <math>\sqrt[4]{\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i}}</math></p> |
|---|---|

1 курс, Контрольная работа №3

Вариант 3

1. Вычислите  $\frac{2+i}{(1-i)^8} + (3-2i)^2 \cdot \overline{(3-i)}$ .

2. Найдите к.ч.  $z$ , удовлетворяющее уравнению  $(7+3i)i + z(3-2i)\overline{(3-2i)} = 2+5i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию  $|z| - 2z = -3 - 6i$ .

4. Вычислите пользуясь тригонометрической формой комплексного числа

$$\frac{(-\sqrt{3} + i)^{12}}{(-1 + i)^{10}}$$

5. Вычислите и изобразите корни на чертеже

$$\sqrt[5]{\frac{1-i\sqrt{3}}{1+i}}$$

## Оценочное средство 12

### Контрольная работа №2.2

**Задание.** Привести матрицу к диагональному виду с помощью линейного оператора. Указать базис, в котором данная матрица имеет диагональный вид.

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

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

3.  $\begin{pmatrix} 5 & 8 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 0 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

5.  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

6.  $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 8 & 1 \end{pmatrix}$

7.  $\begin{pmatrix} 4 & 7 & 0 \\ 0 & -1 & -1 \\ 0 & -8 & 1 \end{pmatrix}$

8.  $\begin{pmatrix} 6 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & -3 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

9.  $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & -6 & 2 \end{pmatrix}$

10.  $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 0 \\ 0 & 1 & -4 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix}$

### Оценочное средство 13

#### Индивидуальное домашнее задание №2.1

**Задание 1.** Найти матрицу линейного оператора  $\varphi$ , при котором базис  $(a)$  переходит в базис  $(b)$ .

1.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,1) \\ \bar{a}_2 = (0,1,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (3,1,1) \end{cases}$
2.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (3,1,1) \\ \bar{a}_2 = (1,3,1) \\ \bar{a}_3 = (0,0,1) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,1,0) \\ \bar{b}_3 = (1,0,0) \end{cases}$
3.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (1,3,5) \\ \bar{a}_2 = (2,2,2) \\ \bar{a}_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (0,1,3) \\ \bar{b}_2 = (1,3,0) \\ \bar{b}_3 = (3,0,1) \end{cases}$
4.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (-1,1,1) \\ \bar{a}_2 = (1,-1,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (7,0,7) \\ \bar{b}_2 = (1,1,0) \\ \bar{b}_3 = (0,-1,7) \end{cases}$
5.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (3,1,2) \\ \bar{a}_2 = (2,0,3) \\ \bar{a}_3 = (0,1,3) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (3,2,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (2,1,2) \end{cases}$
6.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (4,2,0) \\ \bar{a}_2 = (0,1,2) \\ \bar{a}_3 = (3,0,3) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,0) \\ \bar{b}_2 = (1,1,3) \\ \bar{b}_3 = (5,1,1) \end{cases}$
7.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (2,3,4) \\ \bar{a}_2 = (4,0,5) \\ \bar{a}_3 = (0,5,6) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (3,1,0) \\ \bar{b}_2 = (4,0,2) \\ \bar{b}_3 = (0,2,4) \end{cases}$
8.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (3,6,9) \\ \bar{a}_2 = (9,0,1) \\ \bar{a}_3 = (0,1,3) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (0,3,2) \\ \bar{b}_2 = (3,0,2) \\ \bar{b}_3 = (1,1,3) \end{cases}$
9.  $(a): \begin{cases} \bar{a}_1 = (2,1,1) \\ \bar{a}_2 = (1,0,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases} \quad (b): \begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,3) \\ \bar{b}_2 = (7,0,1) \\ \bar{b}_3 = (1,7,0) \end{cases}$

10. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,7,7) \\ \bar{a}_2 = (7,1,7) \\ \bar{a}_3 = (0,0,7) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (5,1,5) \\ \bar{b}_2 = (5,0,1) \\ \bar{b}_3 = (0,0,5) \end{cases}$
11. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (3,1,3) \\ \bar{a}_2 = (0,5,0) \\ \bar{a}_3 = (0,0,1) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,0,0) \\ \bar{b}_2 = (0,0,5) \\ \bar{b}_3 = (1,1,0) \end{cases}$
12. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (5,6,7) \\ \bar{a}_2 = (7,0,7) \\ \bar{a}_3 = (0,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,0,5) \\ \bar{b}_2 = (5,0,6) \\ \bar{b}_3 = (0,6,0) \end{cases}$
13. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (4,1,0) \\ \bar{a}_2 = (0,1,5) \\ \bar{a}_3 = (5,0,6) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (7,1,3) \\ \bar{b}_2 = (0,3,1) \\ \bar{b}_3 = (8,0,8) \end{cases}$
14. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (6,2,5) \\ \bar{a}_2 = (3,0,8) \\ \bar{a}_3 = (8,2,3) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (8, -1, 0) \\ \bar{b}_2 = (0,1,1) \\ \bar{b}_3 = (-1,3, -1) \end{cases}$
15. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (8,9,0) \\ \bar{a}_2 = (0,1, -1) \\ \bar{a}_3 = (6,0,9) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,8, -1) \\ \bar{b}_2 = (-2,1,6) \\ \bar{b}_3 = (4,0,0) \end{cases}$
16. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,3) \\ \bar{a}_2 = (3,1,4) \\ \bar{a}_3 = (4,2,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (2,0,3) \\ \bar{b}_2 = (3,4,0) \\ \bar{b}_3 = (0,8,1) \end{cases}$
17. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,5,6) \\ \bar{a}_2 = (6,1,0) \\ \bar{a}_3 = (0,1,7) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,3,1) \\ \bar{b}_2 = (0,3,1) \\ \bar{b}_3 = (3,0,2) \end{cases}$
18. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (7,7,1) \\ \bar{a}_2 = (0,8,8) \\ \bar{a}_3 = (2,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (3,1,1) \end{cases}$
19. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,1) \\ \bar{a}_2 = (0,1,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,0,0) \\ \bar{b}_2 = (0,0,5) \\ \bar{b}_3 = (1,1,0) \end{cases}$
20. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (8,9,0) \\ \bar{a}_2 = (0,1, -1) \\ \bar{a}_3 = (6,0,9) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (3,1,1) \end{cases}$

21. (a):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,3,1) \\ \bar{b}_2 = (0,3,1) \\ \bar{b}_3 = (3,0,2) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,0,0) \\ \bar{b}_2 = (0,0,5) \\ \bar{b}_3 = (1,1,0) \end{cases}$
22. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,1) \\ \bar{a}_2 = (0,1,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,1,0) \\ \bar{b}_3 = (1,0,0) \end{cases}$
23. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,3,5) \\ \bar{a}_2 = (2,2,2) \\ \bar{a}_3 = (1,0,1) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (7,0,7) \\ \bar{b}_2 = (1,1,0) \\ \bar{b}_3 = (0,-1,7) \end{cases}$
24. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (3,6,9) \\ \bar{a}_2 = (9,0,1) \\ \bar{a}_3 = (0,1,3) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,2,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (2,1,2) \end{cases}$
25. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,1) \\ \bar{a}_2 = (0,1,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (3,1,1) \end{cases}$
26. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,1) \\ \bar{a}_2 = (0,1,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (3,1,1) \end{cases}$
27. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (4,2,0) \\ \bar{a}_2 = (0,1,2) \\ \bar{a}_3 = (3,0,3) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,1,0) \\ \bar{b}_2 = (4,0,2) \\ \bar{b}_3 = (0,2,4) \end{cases}$
28. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (5,6,7) \\ \bar{a}_2 = (7,0,7) \\ \bar{a}_3 = (0,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,0,0) \\ \bar{b}_2 = (0,0,5) \\ \bar{b}_3 = (1,1,0) \end{cases}$
29. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (3,1,3) \\ \bar{a}_2 = (0,5,0) \\ \bar{a}_3 = (0,0,1) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (3,1,1) \end{cases}$
30. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,7,7) \\ \bar{a}_2 = (7,1,7) \\ \bar{a}_3 = (0,0,7) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,3,1) \\ \bar{b}_2 = (0,3,1) \\ \bar{b}_3 = (3,0,2) \end{cases}$
31. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (2,1,1) \\ \bar{a}_2 = (1,0,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (2,0,3) \\ \bar{b}_2 = (3,4,0) \\ \bar{b}_3 = (0,8,1) \end{cases}$

32. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (3,6,9) \\ \bar{a}_2 = (9,0,1) \\ \bar{a}_3 = (0,1,3) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,8,-1) \\ \bar{b}_2 = (-2,1,6) \\ \bar{b}_3 = (4,0,0) \end{cases}$
33. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (2,3,4) \\ \bar{a}_2 = (4,0,5) \\ \bar{a}_3 = (0,5,6) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (8,-1,0) \\ \bar{b}_2 = (0,1,1) \\ \bar{b}_3 = (-1,3,-1) \end{cases}$
34. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (4,2,0) \\ \bar{a}_2 = (0,1,2) \\ \bar{a}_3 = (3,0,3) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (7,1,3) \\ \bar{b}_2 = (0,3,1) \\ \bar{b}_3 = (8,0,8) \end{cases}$
35. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,1) \\ \bar{a}_2 = (0,1,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,0,5) \\ \bar{b}_2 = (5,0,6) \\ \bar{b}_3 = (0,6,0) \end{cases}$
36. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (7,7,1) \\ \bar{a}_2 = (0,8,8) \\ \bar{a}_3 = (2,1,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,0,0) \\ \bar{b}_2 = (0,0,5) \\ \bar{b}_3 = (1,1,0) \end{cases}$
37. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,5,6) \\ \bar{a}_2 = (6,1,0) \\ \bar{a}_3 = (0,1,7) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (5,1,5) \\ \bar{b}_2 = (5,0,1) \\ \bar{b}_3 = (0,0,5) \end{cases}$
38. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,3) \\ \bar{a}_2 = (3,1,4) \\ \bar{a}_3 = (4,2,0) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,3) \\ \bar{b}_2 = (7,0,1) \\ \bar{b}_3 = (1,7,0) \end{cases}$
39. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (8,9,0) \\ \bar{a}_2 = (0,1,-1) \\ \bar{a}_3 = (6,0,9) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (0,3,2) \\ \bar{b}_2 = (3,0,2) \\ \bar{b}_3 = (1,1,3) \end{cases}$
40. (a):  $\begin{cases} \bar{a}_1 = (6,2,5) \\ \bar{a}_2 = (3,0,8) \\ \bar{a}_3 = (8,2,3) \end{cases}$  (b):  $\begin{cases} \bar{b}_1 = (3,1,0) \\ \bar{b}_2 = (4,0,2) \\ \bar{b}_3 = (0,2,4) \end{cases}$



**Задание 2.** Привести матрицу к диагональному виду с помощью линейного оператора. Указать базис, в котором данная матрица имеет диагональный вид.

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

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

3. 
$$\begin{pmatrix} 5 & 8 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

4. 
$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 0 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

5. 
$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

6. 
$$\begin{pmatrix} 2 & -4 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$

7. 
$$\begin{pmatrix} 4 & 7 & 0 \\ 0 & -1 & -1 \\ 0 & -8 & 1 \end{pmatrix}$$

8. 
$$\begin{pmatrix} 6 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & -3 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

9. 
$$\begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & -6 & 2 \end{pmatrix}$$

10. 
$$\begin{pmatrix} 3 & -4 & 0 \\ 0 & 1 & -4 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix}$$

11. 
$$\begin{pmatrix} -1 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 12 & 2 \end{pmatrix}$$

12. 
$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \\ 0 & 12 & 2 \end{pmatrix}$$

13. 
$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & -2 \\ 0 & -6 & 2 \end{pmatrix}$$

14. 
$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 8 & 1 & 6 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

15. 
$$\begin{pmatrix} -7 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

16. 
$$\begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 7 & 1 & -4 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix}$$

17. 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & 3 \\ 0 & -2 & 3 \end{pmatrix}$$

18. 
$$\begin{pmatrix} 6 & 0 & 0 \\ -7 & 1 & -3 \\ 0 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

19. 
$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 7 & 1 & 1 \\ 0 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

20. 
$$\begin{pmatrix} -5 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & -1 \\ 0 & -6 & 2 \end{pmatrix}$$

21. 
$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

22. 
$$\begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & -2 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

23. 
$$\begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ -8 & 1 & -2 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

24. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

25. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 0 \\ 5 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

26. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 8 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -2 \end{pmatrix}$$

27. 
$$\begin{pmatrix} 3 & -8 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

28. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 4 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

29. 
$$\begin{pmatrix} 3 & -4 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 6 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

30. 
$$\begin{pmatrix} 3 & -5 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \\ 6 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

31. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

32. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 0 \\ 5 & 1 & 0 \\ 8 & -2 & 6 \end{pmatrix}$$

33. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 0 \\ 8 & 1 & 0 \\ 2 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

34. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 8 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

35. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 \\ 6 & 1 & 0 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

36. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 \\ 6 & 1 & 0 \\ 3 & -2 & 6 \end{pmatrix}$$

37. 
$$\begin{pmatrix} 3 & -6 & 0 \\ -4 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

38. 
$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 12 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

39. 
$$\begin{pmatrix} 3 & -8 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

40. 
$$\begin{pmatrix} 3 & -3 & 0 \\ -8 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задание 3.** Привести квадратичную форму к диагональному виду.

1. 
$$f(x, y, z) = x^2 + y^2 - 2xy + 6yz$$

2.  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + 2z^2 + 2yz$
3.  $f(x, y, z) = x^2 + z^2 + 4xy + 2xz$
4.  $f(x, y, z) = x^2 + 3y^2 - z^2 - 2xy + 6xz$
5.  $f(x, y, z) = 2x^2 - y^2 + z^2 + 4xy - 2yz$
6.  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + 8xy - 2yz$
7.  $f(x, y, z) = x^2 - 2z^2 - 2xz + 6yz$
8.  $f(x, y, z) = x^2 + 3y^2 + z^2 - 2xy - 6xz$
9.  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + 2z^2 - 2xy - 4xz$
10.  $f(x, y, z) = y^2 + z^2 + 6xy + 6yz$
11.  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2 - 2xy + 6yz$
12.  $f(x, y, z) = 2x^2 + 3z^2 - 2xz + 6yz$
13.  $f(x, y, z) = 4x^2 + z^2 - 2xy + 2xz$
14.  $f(x, y, z) = x^2 - y^2 + z^2 + 2xy + 4yz$
15.  $f(x, y, z) = 2y^2 + z^2 - 2xz + 6yz$
16.  $f(x, y, z) = 3x^2 + y^2 + 2xy + 2yz$
17.  $f(x, y, z) = x^2 - 2xy + 16xz$
18.  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2 + 6yz$
19.  $f(x, y, z) = x^2 + 2y^2 + z^2 + 4xy$
20.  $f(x, y, z) = x^2 - 5z^2 - 2xz$
21.  $f(x, y, z) = y^2 + z^2 - 8yz$
22.  $f(x, y, z) = x^2 + 3y^2 + z^2 - 10xz + 2yz$
23.  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2 - 2xy$
24.  $f(x, y, z) = x^2 - 2y^2 + z^2 - 2xy + 6yz$
25.  $f(x, y, z) = 3x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz$
26.  $f(x, y, z) = y^2 + 3z^2 - 4xy + 6yz$
27.  $f(x, y, z) = x^2 - 2xy + 6yz$
28.  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + 14yz$
29.  $f(x, y, z) = x^2 + 5y^2 - 24xy + 2yz$
30.  $f(x, y, z) = 2y^2 + z^2 + 6xy - 8yz$

31.  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + 4z^2 - 2xz + 6yz$
32.  $f(x, y, z) = x^2 + 5z^2 + 2xy + 14yz$
33.  $f(x, y, z) = x^2 - 2xy + 4xz - 6yz$
34.  $f(x, y, z) = -7x^2 + z^2 + 2xy + 4yz$
35.  $f(x, y, z) = -x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz$
36.  $f(x, y, z) = -y^2 + z^2 - 2xy - 18xz$
37.  $f(x, y, z) = -3x^2 + y^2 + z^2 + 6xz$
38.  $f(x, y, z) = x^2 + 5y^2 + z^2 - 2xy + 6yz$
39.  $f(x, y, z) = 2x^2 + y^2 - 3z^2 + 6xy + 6yz$
40.  $f(x, y, z) = x^2 - y^2 + z^2 + 12xz + 6yz$

### Оценочное средство 15

#### Индивидуальное домашнее задание №2.2

|   |   |
|---|---|
| <p><b>3 курс    Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 1</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,0,0)</math>, <math>a_2=(-1,1,0)</math>, <math>a_3=(0,1,1)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс    Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 2</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,3,0)</math>, <math>a_2=(5,5,1)</math>, <math>a_3=(7,1,-9)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,0,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,1,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ |
|---|---|

|  |  |
|--|--|
| <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 3</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(2,2,2)</math>, <math>a_2=(1,-1,6)</math>, <math>a_3=(3,1,2)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,0) \\ b_2 = (0,1,0) \\ b_3 = (0,0,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 4</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(3,-1,-1)</math>, <math>a_2=(2,0,-5)</math>, <math>a_3=(1,3,0)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (0,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,0) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ |
| <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 5</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,0,0)</math>, <math>a_2=(-1,1,0)</math>, <math>a_3=(0,1,1)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 6</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,3,0)</math>, <math>a_2=(5,5,1)</math>, <math>a_3=(7,1,-9)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,0,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,1,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$   |
| <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 7</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(2,2,2)</math>, <math>a_2=(1,-1,6)</math>, <math>a_3=(3,1,2)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,0) \\ b_2 = (0,1,0) \\ b_3 = (0,0,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 8</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(3,-1,-1)</math>, <math>a_2=(2,0,-5)</math>, <math>a_3=(1,3,0)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (0,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,0) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 9</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,0,0)</math>, <math>a_2=(-1,1,0)</math>, <math>a_3=(0,1,1)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$  | <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 10</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,3,0)</math>, <math>a_2=(5,5,1)</math>, <math>a_3=(7,1,-9)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,0,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,1,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$   |
| <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 11</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(2,2,2)</math>, <math>a_2=(1,-1,6)</math>, <math>a_3=(3,1,2)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,0) \\ b_2 = (0,1,0) \\ b_3 = (0,0,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 12</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(3,-1,-1)</math>, <math>a_2=(2,0,-5)</math>, <math>a_3=(1,3,0)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (0,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,0) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ |
| <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 13</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,0,0)</math>, <math>a_2=(-1,1,0)</math>, <math>a_3=(0,1,1)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 14</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,3,0)</math>, <math>a_2=(5,5,1)</math>, <math>a_3=(7,1,-9)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,0,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,1,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 15</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(2,2,2)</math>, <math>a_2=(1,-1,6)</math>, <math>a_3=(3,1,2)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,0) \\ b_2 = (0,1,0) \\ b_3 = (0,0,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 16</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(3,-1,-1)</math>, <math>a_2=(2,0,-5)</math>, <math>a_3=(1,3,0)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (0,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,0) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ |
| <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 17</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,0,0)</math>, <math>a_2=(-1,1,0)</math>, <math>a_3=(0,1,1)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 18</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,3,0)</math>, <math>a_2=(5,5,1)</math>, <math>a_3=(7,1,-9)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,0,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,1,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$   |
| <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 19</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(2,2,2)</math>, <math>a_2=(1,-1,6)</math>, <math>a_3=(3,1,2)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,0) \\ b_2 = (0,1,0) \\ b_3 = (0,0,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа<br/>Вариант 20</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(3,-1,-1)</math>, <math>a_2=(2,0,-5)</math>, <math>a_3=(1,3,0)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (0,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,0) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 21</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,0,0)</math>, <math>a_2=(-1,1,0)</math>, <math>a_3=(0,1,1)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 22</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,3,0)</math>, <math>a_2=(5,5,1)</math>, <math>a_3=(7,1,-9)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,0,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,1,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$   |
| <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 23</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(2,2,2)</math>, <math>a_2=(1,-1,6)</math>, <math>a_3=(3,1,2)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,0) \\ b_2 = (0,1,0) \\ b_3 = (0,0,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 24</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(3,-1,-1)</math>, <math>a_2=(2,0,-5)</math>, <math>a_3=(1,3,0)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (0,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,0) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ |
| <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 25</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,0,0)</math>, <math>a_2=(-1,1,0)</math>, <math>a_3=(0,1,1)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 26</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(1,3,0)</math>, <math>a_2=(5,5,1)</math>, <math>a_3=(7,1,-9)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,0,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,1,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$   |



|   |   |
|---|---|
| <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 27</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(2,2,2)</math>, <math>a_2=(1,-1,6)</math>, <math>a_3=(3,1,2)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (1,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,1) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,0) \\ b_2 = (0,1,0) \\ b_3 = (0,0,1) \end{cases}$ | <p><b>3 курс Контрольная работа</b><br/><b>Вариант 28</b></p> <p>1. Найти ортогональный базис линейной оболочки векторов.<br/> <math>a_1=(3,-1,-1)</math>, <math>a_2=(2,0,-5)</math>, <math>a_3=(1,3,0)</math></p> <p>2. Вектор <math>x</math> в базисе <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> имеет координаты <math>(1,2,3)</math>. Найдите матрицу перехода от базиса <math>\{a_1, a_2, a_3\}</math> к базису <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math> и координаты вектора <math>x</math> в базисе <math>\{b_1, b_2, b_3\}</math>, если</p> $\begin{cases} a_1 = (0,1,0) \\ a_2 = (0,1,1) \\ a_3 = (1,0,0) \end{cases} \quad \begin{cases} b_1 = (1,0,1) \\ b_2 = (1,1,0) \\ b_3 = (0,1,1) \end{cases}$ |
|---|---|

**Оценочное средство 16**  
**Контрольная работа №3.1**

**Вариант 1.**

- Какие из следующих сравнений верны?  
 $2^3 \equiv 1 \pmod{4}$ ;  $7^{1999} \equiv 3 \pmod{27}$ ;  $12m + 1 \equiv (m + 1)^2 \pmod{m}$ .
- Запишите в виде сравнений условия:
  - числа 219 и 128 дают одинаковые остатки при делении на 7;
  - 0,1,3 – последние три цифры числа  $n$ .
- С какими наименьшими по абсолютной величине числами сравнимы по модулю 5 числа: 1)  $1717 + 1925 + 7421 + 2537$ ; 2)  $649^{649}$ ?
- В кольце  $\mathbf{Z}_8$  классов вычетов по модулю 8 найти:  $\bar{7} + \bar{7} + \bar{7}$ ;  $\bar{4} \cdot \bar{6} \cdot \bar{2}$ .
- Найти приведённую систему вычетов по модулю 12.
- Вычислить  $\varphi(110)$ .
- Сколько решений имеет сравнение?  
 $2x \equiv 7 \pmod{10}$ ;  $12x \equiv 27 \pmod{15}$ .
- Решить сравнение:  $12x \equiv 15 \pmod{7}$ .

**Вариант 2.**

- Какие из следующих сравнений верны?  
 $546 \equiv 0 \pmod{13}$ ;  $121347 \equiv 92817 \pmod{10}$ ;  $(2n + 1)(2m + 1) \equiv 2k \pmod{6}$ .
- Запишите в виде сравнений условия:
  - число  $-352$  при делении на 31 даёт остаток, равный 20,
  - Число  $n$  – чётно.
- С какими наименьшими по абсолютной величине числами сравнимы по модулю 5 числа: 1)  $1717 \cdot 1925 \cdot 7423 \cdot 6428$ ; 2)  $1224^{1224}$ ?
- В кольце  $\mathbf{Z}_8$  классов вычетов по модулю 8 найти:  $\bar{5} + \bar{5} + \bar{4}$ ;  $\bar{4} \cdot \bar{5} \cdot \bar{2}$ .
- Найти приведённую систему вычетов по модулю 16.
- Вычислить  $\varphi(80)$ .
- Сколько решений имеет сравнение?  
 $3x \equiv 7 \pmod{5}$ ;  $5x \equiv 15 \pmod{20}$ .

8. Решить сравнение:  $20x \equiv 17 \pmod{7}$ .

### Вариант 3.

1. Какие из следующих сравнений верны?

$$5^{1812} \equiv 1999 \pmod{5}; \quad 121 \equiv 13145 \pmod{2}; \quad 3m \equiv -1 \pmod{m}.$$

2. Запишите в виде сравнений условия:

1) число  $45 - 13$  делится на 8;

2) 7 – последняя цифра числа  $3^{163}$ .

3. С какими наименьшими по абсолютной величине числами сравнимы по модулю 4 числа: 1)  $1717 + 1925 + 7421 + 2537$ ; 2)  $649^{649}$ ?

4. В кольце  $\mathbb{Z}_8$  классов вычетов по модулю 8 найти:  $\bar{3} + \bar{3} + \bar{3}; \quad \bar{5}^2$ .

5. Найти приведённую систему вычетов по модулю 18.

6. Вычислить  $\varphi(36)$ .

7. Сколько решений имеет сравнение?

$$3x \equiv 12 \pmod{18}; \quad 2x \equiv 27 \pmod{5}.$$

8. Решить сравнение:  $25x \equiv 37 \pmod{7}$ .

### Вариант 4.

1. Какие из следующих сравнений верны?

$$4^{1999} \equiv 25 \pmod{10}; \quad 30 \cdot 17 \equiv 81 \cdot 1999 \pmod{6}; \quad (m-1)^2 \equiv 1 \pmod{m}.$$

2. Запишите в виде сравнений условия:

1) 20 – остаток от деления 330 на 31;

2) Число  $n$  имеет вид  $10m + 3$ .

3. С какими наименьшими по абсолютной величине числами сравнимы по модулю 6 числа: 1)  $1717 \cdot 1925 \cdot 7423 \cdot 6428$ ; 2)  $1224^{1224}$ ?

4. В кольце  $\mathbb{Z}_8$  классов вычетов по модулю 8 найти:  $\bar{5} + \bar{5} + \bar{5}; \quad \bar{7}^2$ .

5. Найти приведённую систему вычетов по модулю 20.

6. Вычислить  $\varphi(75)$ .

7. Сколько решений имеет сравнение?

$$2x \equiv 6 \pmod{10}; \quad 3x \equiv 7 \pmod{33}.$$

8. Решить сравнение:  $2x + 5 \equiv 0 \pmod{3}$ .

## Оценочное средство 17

### Контрольная работа №3.2

#### Вариант 1.

1. С каким наименьшим неотрицательным числом сравнимо число  $21^{1751}$  по модулю 27?

2.  $13^x \equiv 1 \pmod{10}$ . Найти остаток от деления  $13^{x+1} + 11$  на 10.

3. Найти полную и приведённую системы вычетов по модулю 12.

4. Найти две последние цифры числа  $111^{802}$ .

5. Найти остаток от деления  $1746^{102} + 648$  на 7.
6. Решить сравнения, систему и уравнение:
- а)  $245x^{175} + 326x^{102} + 1262x^{17} + 14 \equiv 0 \pmod{3}$ ;  
 б)  $143x \equiv 425 \pmod{14}$ ;      в)  $6x \equiv 9 \pmod{15}$ ;  
 г)  $12x \equiv 15 \pmod{8}$ ;      д)  $x^{15} \equiv 174 \pmod{17}$ ;  
 е)  $x^3 + 2x + 3 \equiv 0 \pmod{125}$ ;  
 ж)  $\begin{cases} 4x \equiv 3 \pmod{7} \\ 5x \equiv 4 \pmod{6} \end{cases}$ ;      з)  $44x + 20y = 172$ , где  
 $x, y \in N$ .
7. Найти показатель числа 27 по модулю 11.
8. Найти все первообразные корни по модулю 7.
9.  $\overline{7490\dots 01\dots 16xy} \div 75$ . Найти число  $\overline{xy}$ .  
 $\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{10} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{40}$
10. Является ли число 219 квадратичным вычетом по модулю 383?

### Вариант 2.

1. С каким наименьшим неотрицательным числом сравнимо число  $12^{17} \cdot 35^{35} - 13^{13} \cdot 37^{33}$  по модулю 6?
2.  $17^x \equiv 1 \pmod{11}$ . Найти остаток от деления  $17^{x+1} + 3$  на 11.
3. Найти полную и приведённую системы вычетов по модулю 15.
4. Найти две последние цифры числа  $213^{162}$ .
5. Найти остаток от деления  $1999^{402} + 610$  на 12.
6. Решить сравнения, систему и уравнение:
- а)  $370x^{312} + 725x^{213} + 532x^{54} - 253x^{42} + 56 \equiv 0 \pmod{5}$ ;  
 б)  $156x \equiv 69 \pmod{15}$ ;      в)  $4x \equiv 5 \pmod{8}$ ;  
 г)  $15x \equiv 8 \pmod{17}$ ;      д)  $x^{14} \equiv 192 \pmod{19}$ ;  
 е)  $5x^3 + 3x + 1 \equiv 0 \pmod{25}$ ;      ж)  $\begin{cases} x \equiv -3 \pmod{16} \\ x \equiv 3 \pmod{10} \\ x \equiv 9 \pmod{14} \end{cases}$ ;  
 з)  $45x + 50y = 335$ , где  $x, y \in N$ .
7. Найти показатель числа 30 по модулю 23.
8. Найти все первообразные корни по модулю 5.
9.  $\overline{5490\dots 01\dots 16xy} \div 72$ . Найти число  $\overline{xy}$ .  
 $\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{10} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{30}$
10. Найти символ Лежандра  $\left(\frac{13}{7}\right)$ .

**Оценочное средство 18**  
**Контрольная работа №4.1**

|  |  |
|--|--|
| <p align="center"><b>К.р. – 2.1 Вариант 1</b></p> <p>1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>(x-x_0)</math><br/> <math>f(x)=x^5+6x^3-10x^2-5x+5, \quad x_0=2</math></p> <p>2. Найти значения многочлена <math>f(x)</math> и его производных <math>f(x)=x^4-25, \quad x_0=-2</math></p> <p>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму<br/> <math>f(x) = x^4 + 2x^3 - x^2 - 4x - 2</math><br/> <math>g(x) = x^4 + x^3 - x^2 - 2x - 2</math></p> <p>4. Отделить кратные множители многочлена<br/> <math>x^6 - 6x^5 - 4x^3 + 9x^2 + 12x + 4</math></p> | <p align="center"><b>К.р. – 2.1 Вариант 2</b></p> <p>1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>(x-x_0)</math><br/> <math>f(x)=6x^5+3x^4-x^2+x-4, \quad x_0=-1</math></p> <p>2. Найти значения многочлена <math>f(x)</math> и его производных <math>f(x)=x^7, \quad x_0=3</math></p> <p>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму<br/> <math>f(x) = 4x^4 - 2x^3 - 16x^2 + 5x + 9</math><br/> <math>g(x) = 2x^3 - x^2 - 5x + 4</math></p> <p>4. Отделить кратные множители многочлена<br/> <math>x^5 - 10x^3 - 20x^2 - 15x - 4</math></p> |
| <p align="center"><b>К.р. – 2.1 Вариант 3</b></p> <p>1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>(x-x_0)</math><br/> <math>f(x)=x^5+6x^3-10x^2-5x+5, \quad x_0=2</math></p> <p>2. Найти значения многочлена <math>f(x)</math> и его производных <math>f(x)=x^4-25, \quad x_0=-2</math></p> <p>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму<br/> <math>f(x) = x^4 + 2x^3 - x^2 - 4x - 2</math><br/> <math>g(x) = x^4 + x^3 - x^2 - 2x - 2</math></p> <p>4. Отделить кратные множители многочлена<br/> <math>x^6 - 6x^5 - 4x^3 + 9x^2 + 12x + 4</math></p> | <p align="center"><b>К.р. – 2.1 Вариант 4</b></p> <p>1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>(x-x_0)</math><br/> <math>f(x)=6x^5+3x^4-x^2+x-4, \quad x_0=-1</math></p> <p>2. Найти значения многочлена <math>f(x)</math> и его производных <math>f(x)=x^7, \quad x_0=3</math></p> <p>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму<br/> <math>f(x) = 4x^4 - 2x^3 - 16x^2 + 5x + 9</math><br/> <math>g(x) = 2x^3 - x^2 - 5x + 4</math></p> <p>4. Отделить кратные множители многочлена<br/> <math>x^5 - 10x^3 - 20x^2 - 15x - 4</math></p> |
| <p align="center"><b>К.р. – 2.1 Вариант 5</b></p> <p>1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>(x-x_0)</math><br/> <math>f(x)=x^5+6x^3-10x^2-5x+5, \quad x_0=2</math></p> <p>2. Найти значения многочлена <math>f(x)</math> и его производных <math>f(x)=x^4-25, \quad x_0=-2</math></p> <p>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму<br/> <math>f(x) = x^4 + 2x^3 - x^2 - 4x - 2</math><br/> <math>g(x) = x^4 + x^3 - x^2 - 2x - 2</math></p> <p>4. Отделить кратные множители многочлена<br/> <math>x^6 - 6x^5 - 4x^3 + 9x^2 + 12x + 4</math></p> | <p align="center"><b>К.р. – 2.1 Вариант 6</b></p> <p>1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>(x-x_0)</math><br/> <math>f(x)=6x^5+3x^4-x^2+x-4, \quad x_0=-1</math></p> <p>2. Найти значения многочлена <math>f(x)</math> и его производных <math>f(x)=x^7, \quad x_0=3</math></p> <p>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму<br/> <math>f(x) = 4x^4 - 2x^3 - 16x^2 + 5x + 9</math><br/> <math>g(x) = 2x^3 - x^2 - 5x + 4</math></p> <p>4. Отделить кратные множители многочлена<br/> <math>x^5 - 10x^3 - 20x^2 - 15x - 4</math></p> |
| <p align="center"><b>К.р. – 2.1 Вариант 7</b></p> <p>1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>(x-x_0)</math><br/> <math>f(x)=x^5+6x^3-10x^2-5x+5, \quad x_0=2</math></p> <p>2. Найти значения многочлена <math>f(x)</math> и его производных <math>f(x)=x^4-25, \quad x_0=-2</math></p> <p>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму</p>   | <p align="center"><b>К.р. – 2.1 Вариант 8</b></p> <p>1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен <math>f(x)</math> по степеням <math>(x-x_0)</math><br/> <math>f(x)=6x^5+3x^4-x^2+x-4, \quad x_0=-1</math></p> <p>2. Найти значения многочлена <math>f(x)</math> и его производных <math>f(x)=x^7, \quad x_0=3</math></p> <p>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму</p>  |

|  |   |
|--|---|
| $f(x) = x^4 + 2x^3 - x^2 - 4x - 2$<br>$g(x) = x^4 + x^3 - x^2 - 2x - 2$<br>4. Отделить кратные множители многочлена<br>$x^6 - 6x^5 - 4x^3 + 9x^2 + 12x + 4$  | $f(x) = 4x^4 - 2x^3 - 16x^2 + 5x + 9$<br>$g(x) = 2x^3 - x^2 - 5x + 4$<br>4. Отделить кратные множители многочлена<br>$x^5 - 10x^3 - 20x^2 - 15x - 4$  |
| <p style="text-align: center;"><b>К.р. – 2.1 Вариант 9</b></p> 1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен $f(x)$ по степеням $(x-x_0)$<br>$f(x)=x^5+6x^3-10x^2-5x+5, \quad x_0=2$<br>2. Найти значения многочлена $f(x)$ и его производных $f(x)=x^4-25, \quad x_0=-2$<br>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму<br>$f(x) = x^4 + 2x^3 - x^2 - 4x - 2$<br>$g(x) = x^4 + x^3 - x^2 - 2x - 2$<br>4. Отделить кратные множители многочлена<br>$x^6 - 6x^5 - 4x^3 + 9x^2 + 12x + 4$ | <p style="text-align: center;"><b>К.р. – 2.1 Вариант 10</b></p> 1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен $f(x)$ по степеням $(x-x_0)$<br>$f(x)=6x^5+3x^4-x^2+x-4, \quad x_0=-1$<br>2. Найти значения многочлена $f(x)$ и его производных $f(x)=x^7, \quad x_0=3$<br>3. Найти НОД многочленов и его линейную форму<br>$f(x) = 4x^4 - 2x^3 - 16x^2 + 5x + 9$<br>$g(x) = 2x^3 - x^2 - 5x + 4$<br>4. Отделить кратные множители многочлена<br>$x^5 - 10x^3 - 20x^2 - 15x - 4$ |

### Оценочное средство 19 Контрольная работа №4.2

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> 1. Найти границы действительных корней многочлена<br>$5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7$<br>2. Отделить действительные корни многочлена<br>$x^4 + 3x^2 + 3$<br>3. Найти рациональные корни многочлена<br>а) $x^4 - x^2 + x - 10$ б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$        | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> 1. Найти границы действительных корней многочлена<br>$x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14$<br>2. Отделить действительные корни многочлена $x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3$<br>3. Найти рациональные корни многочлена<br>а) $x^4 - x^2 + x - 10$ б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$ |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> 1. Найти границы действительных корней многочлена<br>$3x^3 - 10x^2 - 10x + 20$<br>2. Отделить действительные корни многочлена<br>$x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30$<br>3. Найти рациональные корни многочлена<br>а) $x^4 - x^2 + x - 10$ б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$ | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> 1. Найти границы действительных корней многочлена<br>$x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 6x + 2$<br>2. Отделить действительные корни многочлена<br>$x^4 - x^2 + x - 10$<br>3. Найти рациональные корни многочлена<br>а) $x^4 - x^2 + x - 10$ б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$        |

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 5</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 + 3x^2 + 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>         | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена <math>x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>  |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 7</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>3x^3 - 10x^2 - 10x + 20</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>  | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 8</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 6x + 2</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 - x^2 + x - 10</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 9</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 + 3x^2 + 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math><br/> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>    | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 10</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> <p>1. Найти границы действительных корней. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена <math>x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math><br/> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Вариант 11</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>3x^3 - 10x^2 - 10x + 20</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> | <p style="text-align: center;"><b>Вариант 12</b> <span style="float: right;"><b>к.р. 2.2</b></span></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 6x + 2</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 - x^2 + x - 10</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>  |

|  |  |
|--|--|
| <p align="center"><b>Вариант 13</b>                                    <b>к.р. 2.2</b></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 + 3x^2 + 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math><br/> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>      | <p align="center"><b>Вариант 14</b>                                    <b>к.р. 2.2</b></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена <math>x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math><br/> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> |
| <p align="center"><b>Вариант 15</b>                                    <b>к.р. 2.2</b></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>3x^3 - 10x^2 - 10x + 20</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math>    б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> | <p align="center"><b>Вариант 16</b>                                    <b>к.р. 2.2</b></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 6x + 2</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 - x^2 + x - 10</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math>    б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>        |
| <p align="center"><b>Вариант 17</b>                                    <b>к.р. 2.2</b></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 + 3x^2 + 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math>    б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>        | <p align="center"><b>Вариант 18</b>                                    <b>к.р. 2.2</b></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена <math>x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math>    б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>   |
| <p align="center"><b>Вариант 19</b>                                    <b>к.р. 2.2</b></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>3x^3 - 10x^2 - 10x + 20</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math>    б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> | <p align="center"><b>Вариант 20</b>                                    <b>к.р. 2.2</b></p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/> <math>x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 6x + 2</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/> <math>x^4 - x^2 + x - 10</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/> а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math>    б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>        |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Вариант 21</b> к.р. 2.2</p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/><math>5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/><math>x^4 + 3x^2 + 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/>а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>        | <p><b>Вариант 22</b> к.р. 2.2</p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/><math>x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена <math>x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/>а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> |
| <p><b>Вариант 23</b> к.р. 2.2</p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/><math>3x^3 - 10x^2 - 10x + 20</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/><math>x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/>а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> | <p><b>Вариант 24</b> к.р. 2.2</p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/><math>x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 6x + 2</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/><math>x^4 - x^2 + x - 10</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/>а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>       |
| <p><b>Вариант 25</b> к.р. 2.2</p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/><math>5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/><math>x^4 + 3x^2 + 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/>а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>        | <p><b>Вариант 26</b> к.р. 2.2</p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/><math>x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена <math>x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/>а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> |
| <p><b>Вариант 27</b> к.р. 2.2</p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/><math>3x^3 - 10x^2 - 10x + 20</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/><math>x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/>а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p> | <p><b>Вариант 28</b> к.р. 2.2</p> <p>1. Найти границы действительных корней многочлена<br/><math>x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 6x + 2</math></p> <p>2. Отделить действительные корни многочлена<br/><math>x^4 - x^2 + x - 10</math></p> <p>3. Найти рациональные корни многочлена<br/>а) <math>x^4 - x^2 + x - 10</math> б) <math>6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5</math></p>       |



|   |                 |   |                 |
|---|-----------------|---|-----------------|
| <b>Вариант 29</b>   | <b>к.р. 2.2</b> | <b>Вариант 30</b>   | <b>к.р. 2.2</b> |
| 1. Найти границы действительных корней многочлена           |                 | 1. Найти границы действительных корней многочлена           |                 |
| $5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7$                             |                 | $x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14$                              |                 |
| 2. Отделить действительные корни многочлена                 |                 | 2. Отделить действительные корни многочлена                 |                 |
| $x^4 + 3x^2 + 3$  |                 | $x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3$                               |                 |
| 3. Найти рациональные корни многочлена                      |                 | 3. Найти рациональные корни многочлена                      |                 |
| а) $x^4 - x^2 + x - 10$ б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$ |                 | а) $x^4 - x^2 + x - 10$ б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$ |                 |

### 3.3. Учебные ресурсы

#### 3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (включая электронные ресурсы)

##### АЛГЕБРА

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование

(указать уровень, шифр и наименование направления подготовки.)

профиль математика, очная форма обучения

(указать профиль/ наименование программы и форму обучения)

| Наименование  | Наличие<br>место/    | (кол-во экз.) |
|---|----------------------|---------------|
| <b>Обязательная литература</b>  |                      |               |
| <b>Модуль №1</b>  |                      |               |
| Тимофеенко Г.В., Астахова Е.Т., Латынцева Л.Г., «Лекции по теории чисел»        | Библиотека КГПУ, 4к. | 115           |
| Тимофеенко Г.В., Астахова Е.Т., Латынцева Л.Г., «Сборник задач по теории чисел» | Библиотека КГПУ, 4к. |               |
| Бухштаб А.А. Теория чисел. - М.: Просвещение                                    | Библиотека КГПУ, 4к. | 6             |
| Виноградов И.М. Основы теории чисел. - М.: Наука,                               | Библиотека КГПУ, 4к. | 6             |
| <b>Модуль №2</b>  |                      |               |
| Латынцева Л.Г. «Алгебра многочленов» / Красноярск, 2007                         | Библиотека КГПУ, 4к. | 100           |
| Ларин С.В. «Многочлены» / Красноярск, 2007                                      | Библиотека КГПУ, 4к. | 50            |
| Винберг Э.Б. «Алгебра многочленов», учебное пособие для студентов-заочников     | Библиотека КГПУ, 4к. | 20            |
| Проскуряков И.В. «Числа и многочлены»   | Библиотека КГПУ, 4к. | 1             |
| <b>Модуль №3</b>  |                      |               |
| Астахова Е.Т., Тимофеенко Г.В., Латынцева Л.Г. «Алгебра 1»                      | Библиотека КГПУ, 4к. | 118           |
| Фаддеев К.Д., Соминский И.С. «Сборник задач по высшей алгебре»                  | Библиотека КГПУ, 4к. | 200           |
| Проскуряков И.В. «Сборник задач по линейной алгебре»                            | Библиотека КГПУ, 4к. | 90            |
| Ларин С.В. «Линейная алгебра», часть 1  | Библиотека КГПУ, 4к. | 120           |
| Ларин С.В. «Линейная алгебра», часть 2  | Библиотека КГПУ, 4к. | 10            |
| Кострикин А.И. «Введение в алгебру» , в 2-х частях                              | Библиотека КГПУ, 4к. | 6             |
| <b>Модуль №4</b>  |                      |               |

|   |                            |     |
|---|----------------------------|-----|
| Ларин С.В. «Лекции по теории групп»   | Библиотека КГПУ, 4к.       | 90  |
| Ларин С.В. «Группы, кольца, поля»   |                            |     |
| <i>Дополнительная литература</i>  |                            |     |
| <b>Модуль №1</b>  |                            |     |
| Айерлэнд К., Роузен. М. Классическое введение в современную теорию чисел. - М.: Наука | Библиотека КГПУ, 4к.       | 1   |
| Бейкер Алан. Введение в теорию чисел. - Минск,  | Библиотека КГПУ, 4к.       | 5   |
| Галочкин А.И., Нестеренко Ю.В., Шидловский А.Б. Введение в теорию чисел. - М.: МГУ,   | Библиотека КГПУ, 4к.       | 5   |
| Хинчин А.Я. Элементы теории чисел. Энциклопедия элементарной математики, книга 1.     | Библиотека КГПУ, 4к.       | 2   |
| Солодовникова А.С., Родина М.А. «Задачник-практикум по алгебре»                       | Библиотека КГПУ, 4к.       | 50  |
| Курант Р., Роббинс Г. «Что такое математика?», Элементарный очерк идей и методов      | Краевая научная библиотека |     |
| Понтрягин Л.С. «Знакомство с высшей математикой. Алгебра»                             | Краевая научная библиотека |     |
| Проскуряков И.В. «Числа и многочлены»   | Библиотека КГПУ, 4к.       | 1   |
| <b>Модуль №2</b>  |                            |     |
| Прасолов В.В. «Многочлены»  | Краевая научная библиотека |     |
| Соминский И.С. «Системы линейных уравнений»   | Библиотека КГПУ, 4к.       | 5   |
| Курош А.Г. «Алгебраические уравнения произвольных степеней»                           | Библиотека КГПУ, 4к.       | 13  |
| Курош А.Г. «Лекции по общей алгебре»  | Библиотека КГПУ, 4к.       | 8   |
| <b>Модуль №3</b>  |                            |     |
| Курош А.Г. «Лекции по общей алгебре»  | Библиотека КГПУ, 4к.       | 8   |
| Ван дер Варден Б.Л. «Алгебра»   | Библиотека КГПУ, 4к.       | 1   |
| Солодовникова А.С., Родина М.А. «Задачник-практикум по алгебре»                       | Библиотека КГПУ, 4к.       | 50  |
| Понтрягин Л.С. «Знакомство с высшей математикой. Алгебра»                             | Краевая научная библиотека |     |
| <b>Модуль №4</b>  |                            |     |
| Курош А.Г. «Теория групп»   | Библиотека КГПУ, 4к.       |     |
| Курош А.Г. «Лекции по теории групп»   | Библиотека КГПУ, 4к.       | 1   |
| Курош А.Г. «Лекции по общей алгебре»  | Библиотека КГПУ, 4к.       | 8   |
| Окунев «Высшая алгебра»   | Библиотека КГПУ, 4к.       | 150 |

|  |                           |     |
|--|---------------------------|-----|
| Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И. «Основы теории групп»  | Библиотека КГПУ, 4к.      | 6   |
| Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И., Ремесленников В.Н. «Основы теории групп. Спец. Курс для студентов»  | Библиотека КГПУ, 4к.      | 1   |
| Каргаполов М.И. «Группы: избранные труды»  | Библиотека КГПУ, 4к.      | 1   |
| <i>Методические пособия, рекомендации</i>  |                           |     |
| Тимофеенко Г.В., Астахова Е.Т., Латынцева Л.Г. Сборник задач по теории чисел. Издание Красноярского педуниверситета, 2006.   | Библиотека КГПУ, 4к.      | 100 |
| Сравнения. Методические рекомендации для индивидуальной работы студентов; тестовые задания.  | Библиотека КГПУ, 4к.      | 100 |
| Астахова Е.Т., Латынцева Л.Г. «Линейная алгебра. Сборник тестов»   | Кафедра алгебры КГПУ, 4к. | 25  |
| «Элементы теории групп», Методические рекомендации для студентов 1-го курса. Составили: Астахова Е.Т., Тимофеева Л.Г., Тимофеенко Г.В., Яковлева Т.А.                                  | Библиотека КГПУ, 4к.      |     |
| «Векторные и евклидовы пространства. Линейные операторы», Методические рекомендации для студентов 1-го курса. Составили: Астахова Е.Т., Тимофеева Л.Г., Тимофеенко Г.В., Яковлева Т.А. | Библиотека КГПУ, 4к.      |     |

### 3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

#### АЛГЕБРА

(наименование дисциплины)

**Для обучающихся образовательной программы бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование**

(указать уровень, шифр и наименование направления подготовки.)

**профиль математика, очная форма обучения**

(указать профиль/ наименование программы и форму обучения)

| <b>Аудитория</b>   | <b>Оборудование</b><br><b>(наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.)</b> |
|--|--|
| Лекционные аудитории   |  |
| № 4-02   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Проектор</li><li>• Компьютер</li></ul>   |
| № 4-11   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Проектор</li><li>• Компьютер</li></ul>   |
| Аудитории для практических (семинарских)/ лабораторных занятий |  |
| № 4-01   | <ul style="list-style-type: none"><li>• проектор</li><li>• компьютеры</li><li>• интерактивная доска</li></ul>  |
| № 3-15   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Проектор</li><li>• Компьютеры</li><li>• интерактивная доска</li></ul>  |

**Протокол согласования учебной программы с другими дисциплинами  
направления и профиля на 2016 / 2017 учебный год**

| <i>Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину</i> | <i>Кафедра</i>                                | <i>Предложения об изменениях</i> | <i>Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу</i> |
|--|---|----------------------------------|--|
| Геометрия  | алгебры, геометрии и методики их преподавания | нет                              | принять данное в УМКД планирование дисциплины протокол №__ от « »__ 20__     |
| Числовые системы   | алгебры, геометрии и методики их преподавания | нет                              | принять данное в УМКД планирование дисциплины протокол №__ от « »__ 20__     |
| Физика   | Физики  | нет                              | принять данное в УМКД планирование дисциплины протокол №__ от « »__ 20__     |
| Численные методы   | Информатики и ВТ                              | нет                              | принять данное в УМКД планирование дисциплины протокол №__ от « »__ 20__     |
| Дискретная математика  | алгебры, геометрии и методики их преподавания | нет                              | принять данное в УМКД планирование дисциплины протокол №__ от « »__ 20__     |
| Математическая логика  | алгебры, геометрии и методики их преподавания | нет                              | принять данное в УМКД планирование дисциплины протокол №__ от « »__ 20__     |

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Председатель НМС \_\_\_\_\_