МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик
Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АЛГЕБРА

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

«Математика»

Квалификация (степень) «бакалавр»

Красноярск 2022

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» составлена доцентом С.И. Калачевой

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры математики и методики обучения математике
протокол № 7 от 08 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой

д.п.н., профессор Л.В. Шкерина

Одобрено НМСС

Института математики, физики и информатики

протокол № _8_, _16_ мая 2019 г.

Председатель С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» актуализирована доцентом кафедры математики и методики обучения математике С.И. Калачевой

Заведующий кафедрой математики и методики обучения математике

д.п.н., профессор Л.В. Шкерина

протокол №8 от 12 мая 2021 г.

Одобрено НМСС ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева 21 мая 2021 г., протокол № 7

Председатель С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» актуализирована доцентом кафедры математики и методики обучения математике С.И. Калачевой

Заведующий кафедрой математики и методики обучения математике

д.п.н., профессор Л.В. Шкерина

протокол №8 от 05 мая 2022 г.

Одобрено НМСС ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева 12 мая 2022 г., протокол № 8

Председатель С.В. Бортновский

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.Рабочая программа по дисциплине «Алгебра» отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. N 126 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н., профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения и дополнительного профессионального образования», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015г. №608н.

Данная дисциплина «Алгебра» включена в список дисциплин блока ОД части Б1.ОДП.05.01.01.04 с первого по четвертый семестры (1 и 2 курсы) учебного плана по заочной форме обучения.

2. Трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 часа общего объема времени. Формы промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой, экзамен.

3. ***Цель освоения дисциплины:*** содействие становлению профессионально-профильных компетенций студентов педагогического образования на основе овладения содержанием дисциплины.

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 исследования в любой области математики и ее приложениях. Кроме того, идет формирование таких *компетенций*, как:

ОПК-5 способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

ПК-1 способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

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, алгебраические структуры	**Знать:** основные 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. **Уметь:** 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-алгебраический подход к понятиям и операциям над элементами изучаемых структур примерами из учебников.	ОПК-5 ПК-1
Формирование способности студентов применять полученные знания к решению задач на доказательство, логически выстраивать материал	**Знать:** 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. **Уметь:** 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.	ОПК-5 ПК-1

	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, сроить группу 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 $p \equiv 1 (\mathrm{mod}\ 4)$ 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.	

	Владеть: 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.	
Приобретение студентами опыта применения полученных теоретических знаний и умений теоретического характера к решению практических задач курса.	**Знать:** 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. **Уметь:** 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 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	ОПК-5 ПК-1

	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. **Владеть:** 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.	

5. В процессе обучения дисциплины будут использоваться разнообразные виды деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: практические занятия, самостоятельная работа, рейтинговая технология, индивидуальная, фронтальная, групповая формы организации учебной деятельности обучающихся, их сочетание и др.

6. Перечень образовательных технологий: современное традиционное обучение, педагогика сотрудничества, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии.

1. Организационно-методические документы

1. 1.Технологическая карта освоения дисциплины «Алгебра»

по заочной форме обучения

(общая трудоемкость дисциплины 12 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт.	Лекций	Лаб.	Практич.	КРЗ	Сам. работы	КРЭ	Контроль
Базовый раздел №1. Линейная алгебра	108	28,25	14		14	0,25	76		3,75
Тема 1. Множества. Алгебра матриц. Определители. Понятие множества и отношений на множестве. Матрицы, действия над матрицами. Определитель матрицы, способы вычисления определителя малых порядков. Определитель n-го порядка. Нахождение обратной матрицы.	25	8	4		4		16		1
Тема 2. Системы линейных уравнений. Понятие системы линейных уравнений и их классификация. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	25	8	4		4		16		1
Тема 3. Линейные пространства. Понятие и свойства линейного пространства. Подпространство. Ортогональность векторов. Евклидово векторное пространство. Арифметическое n-мерное векторное пространство, линейная зависимость и базис системы векторов, размерность векторного пространства.	25	8	4		4		16		1
Тема 4. Линейные операторы. Понятие линейного оператора. Способы задания линейного оператора. Образ, ядро, ранг и дефект линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к диагональному виду.	33	4	2		2		28		0,75
Форма промежуточной аттестации по учебному плану –	ЗАЧЕТ с оценкой								

Базовый раздел № 2. Алгебраические структуры. Комплексные числа.	72	12,33	6		6		51	0,33	8,67
Тема 1. Комплексные числа. Введение комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Задачи, решаемые во множестве комплексных чисел. Корни из комплексного числа. Решение уравнений во множестве комплексных чисел.	20	8	4		4		9		3
Тема 2. Группы Понятие бинарной алгебраической операции, группы, подгруппы, примеры, свойства. Числовые группы, геометрические, группы подстановок. Теория конечных групп. Изоморфизм и гомоморфизм групп.	18	2	1		1		14		2
Тема 3. Кольца Понятие кольца, подкольца, примеры, свойства. Числовые кольца. Делимость в кольце. Изоморфизмы и гомоморфизмы колец.	17	1	1		0		14		*2*
Тема 4. Поля Основные понятия теории полей, свойства и примеры полей. Расширения полей. Решение известных математических задач древности в теории полей.	17	1	0		1		14		1,67
Форма промежуточной аттестации по учебному плану –	ЭКЗАМЕН, Контрольная работа								
Базовый раздел №3. Теория чисел	144	14,25	6		6	0,25	128		3,75
Тема 1. Делимость во множестве целых чисел Теорема о делении с остатком. Отношение делимости. НОД и НОК. Взаимно простые числа. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Число и сумма делителей натурального числа. Бесконечность множества простых чисел. Признак простоты числа, решето Эратосфена. Неравенство Чебышева.	50	6	2		3		44		2
Тема 2. Сравнения Сравнения и их свойства. Кольцо классов вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Поле классов вычетов по простому модулю. Сравнение и системы сравнений с неизвестной величиной. Сравнения 1-ой степени. Сравнения по	51	8	4		3		42		1

простому модулю. Сравнения по степени простого модуля. Сравнения по составному модулю. Показатели классов и чисел по данному модулю. Первообразные корни. Индексы чисел и классов по данному модулю. Двучленные сравнения по простому модулю. Квадратичные вычеты и невычеты. Символ Лежандра. Арифметические приложения теории сравнений.									
Тема 3. Цепные дроби Цепная дробь, подходящие дроби. Представление действительных чисел цепными дробями. Квадратичные иррациональности. Приближение действительных чисел цепными дробями. Теорема Дирихле, её применение. Теорема Лиувилля и её применение к построению трансцендентных чисел и к доказательству иррациональности.	45	2	2				42		0,75
Форма промежуточной аттестации по учебному плану –	*ЗАЧЕТ*								
Базовый раздел №4. Алгебра многочленов	108	14	6,33		6		87	*0,33*	8,67
Тема 1. Многочлены над областью целостности и над полем Основные понятия теории многочленов, действия над многочленами, свойства. Кольцо многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу. Делимость в кольце многочленов. Деление многочлена на двучлен – схема Горнера. Теорема о делении с остатком. НОД и НОК многочленов. Отделение кратных множителей.	36	4	2		2		28		4
Тема 2. Многочлены над числовыми полями Неприводимые над данным полем многочлены. Многочлены над полем комплексных чисел. Многочлены над полем действительных чисел. Многочлены над полем рациональных чисел.	34	6	2		4		28		4
Тема 3. Многочлены от нескольких переменных. Многочлены от нескольких переменных, основные понятия, действия, свойства, лексикографическая запись многочлена. Симметрические многочлены.	34	4	2		2		29		1
Форма промежуточной аттестации по учебному плану - ЗАЧЕТ	ЭКЗАМЕН								
ИТОГО	432	68	32		36		338		26

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:
1) в форме контактной работе.
Контактные часы = Аудиторные часы + КРЗ +КРЭ
Аудиторные часы = Лекции + Практические.
КРЗ – контактная работа на зачете.
КРЭ – контактная работа на экзамене.
2) в форме **самостоятельной работы** обучающихся – работы обучающихся без непосредственного контакта с преподавателем;
3) в **иных формах**, определяемых рабочей программой дисциплины.
Контроль – часы на подготовку к экзамену по очной и заочной формам обучения, часы на подготовку к зачету по заочной форме обучения.
ИТОГО часов = **контактные часы** + **самостоятельная работа**+ **контроль**

1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Рабочая программа включает содержание дисциплины, распределенного по четырем разделам.

Базовый раздел №1. Линейная алгебра

Тема 1. Множества. Алгебра матриц. Определители.

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.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

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.

Тема 3. Линейные пространства.

Понятие и свойства линейного пространства. Подпространство. Ортогональность векторов. Евклидово векторное пространство. 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.

Тема 4. Линейные операторы.

Понятие линейного оператора, способы задания линейного оператора. Образ, ядро, ранг и дефект линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Базовый раздел № 2. Алгебраические структуры. Комплексные числа

Тема 1. Комплексные числа.

Введение комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Задачи, решаемые во множестве комплексных чисел. Корни из комплексного числа. Решение уравнений во множестве комплексных чисел.

Тема 2. Группы

Группа, подгруппа. Порядок элемента группы, порядок группы. Смежные классы. Индекс подгруппы в группе. Теорема Лагранжа. Изоморфизмы групп. Описание циклических групп. Нормальные подгруппы. Гомоморфизмы групп. Теорема о гомоморфизмах. Порождающие множества и определяющие отношения групп.

Тема 3. Кольца

Кольцо, подкольцо. Числовые и матричные кольца. Идеалы колец. Изоморфизмы и гомоморфизмы колец. Теорема о гомоморфизмах. Основные свойства делимости в кольцах. Евклидовы и факториальные кольца. Факториальность кольца многочленов над факториальным кольцом. Кольца главных идеалов.

Тема 4. Поля

Поле, подполе. Поле частных области целостности. Числовые поля. Характеристика поля. Расширения полей. Алгебраические и трансцендентные элементы над полем. Минимальный многочлен алгебраического элемента. Строение простого алгебраического расширения. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби. Конечное расширение поля, его алгебраичность. Степень расширения, теорема о степени повторного конечного расширения. Алгебраические и трансцендентные числа. Алгебраическая замкнутость поля алгебраических чисел. О разрешимости уравнений в радикалах. Квадратичные расширения. Проблема разрешимости задач на построение циркулем и линейкой.

Базовый раздел №3. Теория чисел

Тема 1. Делимость во множестве целых чисел

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 л(x) - числа простых чисел, не превосходящих x

Тема 2. Сравнения

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.

Тема 3. Цепные дроби

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.

Базовый раздел №4. Алгебра многочленов

Тема 1. Многочлены над областью целостности и над полем

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.

Тема 2. Многочлены над числовыми полями

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.

Тема 3. Многочлены от нескольких переменных.

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.

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины (методические материалы)

Рекомендации по работе на лекциях

В понятие лекции вкладывается два смысла: лекция как вид учебных занятий, в ходе которых в устной форме преподавателем излагается предмет, и лекция как способ подачи учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. В данном случае мы рассматриваем лекцию как вид учебных занятий.

Как правило, лекция содержит какой-либо объем научной информации, имеет определенную структуру (вводную часть, основное содержание, обобщение, промежуточные и итоговые выводы и др.), отражает соответствующую идею, логику раскрытия сущности рассматриваемых явлений.

По своему характеру и значимости сообщаемая на лекции информация может быть отнесена к основному материалу и к дополнительным сведениям. Целевое назначение последних – помогать слушателям в осмыслении содержания лекции, усиливать доказательность изучаемых закономерностей, раскрывать историю и этапы науки, общественной жизни, взглядов, теорий и пр. К таким сведениям относятся исторические справки, табличные и другие данные, примеры проявления или использования психолого-педагогических закономерностей в учебно-воспитательном процессе и пр.

Учебные дисциплины отличаются предметом и методами исследования, характером учебного материала, излагаемого на лекциях.

Отличаются лекции по манере чтения. Одни лекторы объяснение ведут размеренно, спокойно, не повышая голоса, другие – темпераментно, живо. У отдельных преподавателей речь строгая, лаконичная, у иных она образная, поэтому требуется определенное время, привыкнуть к этому и понимать объяснение.

Все это необходимо иметь в виду, так как манера чтения влияет на восприятие лекций их конспектирование.

Посещение студентами лекционных занятий – дело крайне необходимое, поскольку лекции вводят в науку, они дают первое знакомство с научно-теоретическими положениями данной отрасли науки и, что особенно важно и что очень сложно осуществить студенту самостоятельно, знакомят с методологией науки. Лекции предназначены для того, чтобы закладывать основы научных знаний, определять направление, основное содержание и характер всех видов учебных занятий, а также (и главным образом) самостоятельной работы студентов.

Систематическое посещение лекций, активная мыслительная работа в ходе объяснения преподавателем учебного материала позволяет не только понимать изучаемую науку, но и успешно справляться с учебными заданиями на занятиях других видов (практических, лабораторных и т.д.), самостоятельно овладевать знаниями во внеучебное время.

Рассмотрим некоторые рекомендации, как работать на лекции.

Слушать лекции надо сосредоточено, не отвлекаясь на разговоры и не занимаясь посторонними делами. Механическое записывание отдельных фраз без их осмысления не оставляет следа ни в памяти, ни в сознании.

В ходе лекции полезно внимательно следить за рассуждениями лектора, выполняя предлагаемые им мыслительные операции и стараясь дать ответы на поставленные вопросы, надо, как говорят, слушать активно.

При этом следует вырабатывать у себя критическое отношение к существующим научным положениям, не принимать всё сказанное на веру, пытаться самостоятельно вникнуть в сущность изучаемого и стремиться обнаружить имеющиеся порой несоответствия между тем, что наблюдается, и тем, что об этом говорит теория.

Особое внимание надо обращаться на указания и комментарии лектора при использовании им наглядных пособий (плакатов, схем, графиков и др.), следить за тем, что преподаватель показывает, не конспектируя в это время. Порой вод кривой графика или элемент схемы, диаграмма дает важную информацию, которую лектор анализирует. Одновременное восприятие визуально и на слух способствует лучшему усвоению.

Опытные преподаватели при чтении лекций удачно проводят анализ явлений, событий, делают обобщения, умело оперируют фактическим материалом при доказательстве или опровержении каких-либо положений.

Надо внимательно прислушиваться и присматриваться к тому, как все это делает лектор, какие средства использует для того, чтобы достичь убедительности и доказательности в рассуждениях. Это помогает выработать умение анализа и синтеза, способности к четкому и ясному изложению мыслей, логичному и аргументированному доказательству высказываний и положений.

Конспект лекций не должен представлять собой стенографическую запись её содержания. Необходимо прослушать, продумать, а затем записать высказанную лектором мысль. Дословно записывать лекцию нецелесообразно, так как в этом случае не хватает времени на обдумывание. Следует схватывать общий смысл каждого этапа или периода лекции и сжато излагать его в конспекте.

При конспектировании лекций по общественным и гуманитарным наукам важно правильно выбрать момент записи; тот момент, когда чувствуется, что преподаватель должен переходить к новому вопросу или разделу. В процессе этого перехода лектор обычно пользуется некоторыми связующими словами, Фразами или дополнительными комментариями к прочитанному, и запись может быть сделана без ущерба для дальнейшего понимания лекции.

В конспект следует заносить записи, зарисовки, выполненные преподавателем на доске, особенно если он показывает постепенное, последовательное развитие какого-то процесса, явления и т.п.

Надо стремиться записывать возникающие при слушании лекции мысли, вопросы, соображения, которые затем могут послужить предметом дальнейших рассуждений, а иногда и началом поисково-исследовательской работы. Для сокращения времени таких записей рекомендуется выбрать свою систему условий обозначений (восклицательный знак, знак вопроса, плюс, галочка и др.), которые следует проставлять на полях конспекта в тех местах, где возник вопрос или появились какие-то соображения. Это помогает при проработке конспекта возвращаться к возникающим на лекции мыслям или сомнениям.

Если преподаватель при чтении лекции строго придерживается учебника или какого-то пособия, есть смысл содержания лекции не записывать, но записывать отдельные резюмирующие выводы или факты, которые не содержаться в учебной литературе. Опытные лекторы, как правило, громкостью, темпом речи, интонацией выделяют в лекции главные мысли и иллюстрированный материал, который достаточно прослушать только для справки. Поэтому надо внимательно вслушиваться в речь преподавателя и сообразно этому вести записи в конспекте.

Многие преподаватели, начиная чтение курса, дают рекомендации относительно того, как конспектировать их лекции. Полезно следовать эти советам, поскольку рекомендации чаще всего, отражают специфику курса и учитывают манеру чтения лекций.

Качество конспекта в значительной мере зависит от индивидуальных особенностей восприятия и памяти студента. Один в состоянии, слушать лекцию, делать краткие записи её содержания или выводов своими словами.

Другим это не удается. Им необходимо более строго и последовательно следить за мыслью лектора, воспроизводя не только содержание, но и структуру лекции, записывая при этом хотя бы отдельными словами основные доказательства, приводя наиболее важные факты и т.п.

Для ускорения процесса конспектирования рекомендуется, исходя из своих индивидуальных способностей, выбрать систему выполнения записи на лекциях, используя удобные для себя условные обозначения отдельных терминов, наиболее распространенных слов и понятий.

Для конспектов лекций целесообразно выделить отдельную общую тетрадь, в которой на каждой странице желательно оставлять поля примерно ¼ часть её ширины. Эти поля можно использовать для записи вопросов, замечаний, возникающих в процесс слушания лекции, а также для вынесения дополнений к отдельным разделам конспекта в ходе проработке учебной и дополнительной литературы.

Надо понимать, что конспект лекций – это только вспомогательный материал для самостоятельной работы. Он не может заменить учебник, учебное пособие или другую литературу. Вместе с тем, хорошо законспектированная лекция помогает лучше разобраться в материале и облегчить его проработку.

Отдельные студенты считаю, что лекции можно слушать не готовясь к ним. Да, слушать можно, но польза от этого не велика. В подавляющем большинстве случаев каждая последующая лекция опирается на ранее изложенные положения, выводы, закономерности, и предполагается, что аудитория все это усвоила. Незнание предыдущего материала очень часто является причиной плохого понимания излагаемого на лекции. По этой причине крайне необходимо готовиться к каждой лекции, прорабатывать конспект и рекомендованную литературу по прошлому материалу. Считается, что наиболее полезно прорабатывать лекцию в день её прослушивания, пока свежи впечатления и многое из услышанного, легко восстановиться в памяти.

Рекомендации по работе на практических занятиях

Практические занятия - это форма коллективной и самостоятельной работы обучающихся, связанная с самостоятельным изучением и проработкой литературных источников. Обычно они проводятся в виде беседы или дискуссии, в процессе которых анализируются и углубляются основные положения ранее изученной темы, конкретизируются и обобщаются знания, закрепляются умения.

Практические занятия играют большую роль в развитии обучающихся. Данная форма способствует формированию навыков самообразования у обучающихся, умений работать с книгой, выступать с самостоятельным сообщением, обсуждать поставленные вопросы, самостоятельно анализировать ответы коллег, аргументировать свою точку зрения, оперативно и четко применять свои знания. У обучающихся формируются умения составлять реферат, логично излагать свои мысли, подбирать факты из различных источников информации, находить убедительные примеры.

Выступления обучающихся на семинарах способствуют развитию монологической речи, повышают их культуру общения.

Структура практического занятия может быть различной. Это зависит от учебно-воспитательных целей, уровня подготовленности обучающихся к обсуждению проблемы. Наиболее распространенной является следующая структура практического занятия:

1. Вводное выступление преподавателя, в котором он напоминает задачи семинарского занятия, знакомит с планом его проведения, ставит проблему.
2. Выступления обучающихся (сообщения или доклады по заданным темам).
3. Дискуссия (обсуждение сообщений, докладов).
4. Подведение итогов (на заключительном этапе занятия преподаватель анализирует выступления обучающихся, оценивает их участие в дискуссии, обобщает материал и делает выводы).
5. Задания для рейтингового контроля успеваемости обучающихся.

Эффективность семинара во многом зависит от подготовки к нему обучающихся.

Подготовку к практическому занятию необходимо начинать заблаговременно, примерно за 2-3 недели. Преподаватель сообщает тему, задачи занятия, вопросы для обсуждения, распределяет доклады, рекомендует дополнительные источники, проводит консультации.

Эффективность практического занятия зависит от умения обучающихся готовить доклады, сообщения. Поэтому при подготовке к семинару преподаватель подробно объясняет, как готовить доклад. помогает составить план, подобрать примеры, наглядные пособия, сделать выводы. На консультациях он просматривает доклады, отвечает на вопросы обучающихся, оказывает методическую помощь.

Сообщения и доклады должны быть небольшими, рассчитанными на 3-5 минут.

К практическому занятию должны готовиться все обучающиеся группы/потока. Кроме содержания выступлений, обучающимся необходимо подготовить вопросы/комментарии для обсуждения.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Зачет – это глубокая итоговая проверка знаний, умений, навыков и компетенций обучающихся.

К сдаче зачету допускаются обучающиеся, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к зачету сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к зачету, пригодных для многих случаев.

При подготовке к зачету конспекты учебных занятий не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы – воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта и пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;

б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;

в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и воспроизведение его по памяти;

г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались лектором. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

- Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом лекций и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед зачетом.

На зачету по дисциплине «Мониторинг образовательных результатов» надо не только показать теоретические знания по предмету, но и умения применить их при выполнении ряда практических заданий – разработать педагогическую систему учебных занятий (разных типов и видов) обоснованно подобрать пути реализации для определенного типа общеобразовательной школы, сформулировать цели и задачи биоэкологического образования в конкретной школе и т.д.

Подготовка к зачету фактически должна проводиться на протяжении всего процесса изучения данной дисциплины. Время, отводимое в период промежуточной аттестации, даётся на то, чтобы восстановить в памяти изученный учебный материал и систематизировать его. Чем меньше усилий затрачивается на протяжении семестра, тем больше их приходится прилагать в дни подготовки к зачету. Форсированное же усвоение материала чаще всего оказывается поверхностным и непрочным. Регулярная учёба – вот лучший способ подготовки к зачету.

2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся
2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ			
	Форма работы*	Количество баллов 5 %	
		min	max
	Тестирование	**3**	**5**
Итого		**3**	**5**

Базовый раздел №1. Линейная алгебра		Количество баллов 15 %	
Тема 1		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
Промежуточный контроль	Индивидуальное домашнее задание №1.1 (задание 1)	**6**	**10**
Тема 2			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
Промежуточный контроль	Индивидуальное домашнее задание №1.1 (задание 2)	**6**	**10**
Тема 3			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
Промежуточный контроль	Индивидуальное домашнее задание №1.2	**6**	**10**
Тема 4			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
Промежуточный контроль	Индивидуальное домашнее задание №1.3	**6**	**10**
	Контрольная работа №1	**12**	**20**
	Тест №1	**12**	**20**
Итого		**96**	**160**

Соответствие набранных баллов за базовый раздел №1 академической оценке (форма контроля- зачет с оценкой)

Общее количество набранных баллов	*Академическая оценка*
96-115	3 (удовлетворительно)
116-140	4 (хорошо)
141-160	5 (отлично)

Базовый раздел №2. Алгебраические структуры. Комплексные числа		Количество баллов 15 %	
Тема 1		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
Промежуточный контроль	Индивидуальное домашнее задание №2.1	**6**	**10**
Тема 2			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Лабораторная работа №1	**6**	**10**
Тема 3			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Лабораторная работа №2	**6**	**10**
Тема 4			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Лабораторная работа №3	**6**	**10**
Промежуточный контроль	Контрольная работа №2	**12**	**20**
	Экзамен №1	**36**	**60**
Итого		**120**	**200**

Соответствие набранных баллов за базовый раздел №2 академической оценке (форма контроля- экзамен)

Общее количество набранных баллов	***Академическая оценка***
120-145	3 (удовлетворительно)
146-175	4 (хорошо)
176-200	5 (отлично)

Базовый раздел №3. Теория чисел		Количество баллов 15 %	
Тема 1		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Домашнее задание	**6**	**10**
Тема 2			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Домашнее задание	**6**	**10**
Тема 3			
		min	max

Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Домашнее задание	**6**	**10**
Промежуточный контроль	Контрольная работа №3	**12**	**20**
Итого		**84**	**140**

Соответствие набранных баллов за базовый раздел №3 академической оценке (форма контроля- зачет)

Общее количество набранных баллов	***Академическая оценка***
Меньше 96	Не зачтено
96-140	зачтено

Базовый раздел №4. Алгебра многочленов		Количество баллов 15 %	
Тема 1		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Домашнее задание	**6**	**10**
Тема 2			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Домашнее задание	**6**	**10**
Тема 3			
		min	max
Текущая работа	Работа на занятии	**6**	**10**
	Самостоятельная работа	**6**	**10**
	Домашнее задание	**6**	**10**
Промежуточный контроль	Контрольная работа №4	**12**	**20**
Итого			**140**

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы*		
		min	max
Экзамен №2	Тест №2	**6**	**10**
	Устный экзамен	**15**	**25**
Итого		**21**	**35**

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ			
Базовый модуль/ Тема	Форма работы*	Количество баллов	
		min	max
БМ №1	Написание реферата	**0**	**3**
	Доклад	**0**	**2**

БМ № 2	Написание реферата	**0**	**3**
	Доклад	**0**	**2**
Итого		0	10

Общий рейтинг по дисциплине в 100-бальной системе

Содержание	Форма работы*		
		min	max
Входной контроль	Набранный балл	**3**	**5**
Базовый раздел №1	Суммарный балл * 15/160	**9**	**15**
Базовый раздел №2	Суммарный балл *15/200	**9**	**15**
Базовый раздел №3	Суммарный балл * 15/140	**9**	**15**
Базовый раздел №4	Суммарный балл * 14/140	**9**	**15**
Итоговый модуль	Тест и экзамен	**21**	**35**
ИТОГО		**60**	**100**

Соответствие набранных баллов по дисциплине академической оценке (оценка по дисциплине ставится в 4 семестре)

Общее количество набранных баллов	*Академическая оценка*
60-72	3 (удовлетворительно)
73-87	4 (хорошо)
88-100	5 (отлично)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
Институт математики, физики и информатики
Кафедра-разработчик: кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № _7_ от _14_апреля 2021 г.
Зав. кафедрой:
/ Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО
на заседании научно-методического совета специальности (направления подготовки)
Протокол №_7_ от 21 мая 2021г.

Председатель:
/ С.В. Бортновский

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
Мониторинг образовательных результатов
(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.03.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)
Математика
(направленность (профиль) образовательной программы)
Бакалавр
(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: Калачева С.И., доцент

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы физика, квалификация (степень): бакалавр, форма обучения: очная.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, установленных в Положении о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.

Эксперт-работодатель,
директор МАОУ гимназия №14
«Экономики, управления и права» Шуляк Н.В.

27.04.2018

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 решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

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

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриат);
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриат), направленность (профиль) образовательной программы «Математика»;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 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

2.1. **Перечень компетенций,** формируемых в процессе изучения дисциплины:

ОПК-5 способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

ПК-1 способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

2.2. **Этапы формирования и оценивания компетенций**

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
			Номер	Форма
ОПК-5 способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Проектирование урока по требованиям ФГОС Основы предметно-профильной подготовки Математическая логика Дискретная математика Дифференциальные уравнения Алгебра Современные направления развития научной отрасли (по профилю подготовки) История математики и математического образования Теория вероятностей и математической статистики Теория функций действительного переменного Основы теории функции комплексного переменного Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки) Элементарная математика (математический анализ и теория вероятностей) Учебная практика: ознакомительная практика Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика: преддипломная практика Производственная практика: педагогическая практика интерна Междисциплинарный практикум Педагогическая практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	текущий контроль успеваемости	1-2	Экзамены 1 и 2
		текущий контроль успеваемости	3-4	Тесты 1 и 2
		текущий контроль успеваемости	5-8	Аудиторные контрольные работы
		текущий контроль успеваемости	9-12	Индивидуальные домашние задания
		промежуточная аттестация	6.1-6.3	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	6.4-6.7	Самостоятельные работы
ПК-1 Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.	Математический анализ Геометрия Числовые системы Элементарная математика (геометрия) Основания геометрии Дополнительные главы геометрии Учебная практика: ознакомительная практика Модуль 5 "Учебно-исследовательский" Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности" Модуль 7 "Педагогическая интернатура" Модуль 8 "Основы вожатской деятельности" Учебная практика: ознакомительная практика Учебная практика: научно-исследовательская работа	текущий контроль успеваемости	5-8	Аудиторные контрольные работы
		текущий контроль успеваемости	9-12	Индивидуальные домашние задания
		промежуточная аттестация	6.1-6.3	Лабораторные работы
		промежуточная аттестация	6.4-6.7	Самостоятельные работы

	(получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика: преддипломная практика Учебная практика:технологическая (проектно-технологическая) практика Учебная практика: введение в профессию Производственная практика: вожатская практика Учебная практика: общественно-педагогическая практика Междисциплинарный практикум Педагогическая практика Учебная практика Учебная практика по математическим дисциплинам Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: тесты, вопросы к экзамену, аудиторные контрольные работы, индивидуальные домашние задания.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочные средства 1- 5

Критерии оценивания оценочного средства 1 и 2 (вопросы к экзаменам 1 и 2)

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно/ зачтено
ОПК-5	На продвинутом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.	На базовом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.	На пороговом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

Критерии оценивания оценочных средств 3-4 (тест №1 и тест №2)

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно/зачтено
ОПК-5	На продвинутом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.	На базовом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.	На пороговом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.

Критерии оценивания по оценочного средства 5-8 (аудиторные контрольные работы)

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87 – 100 баллов) отлично/зачтено	(73 – 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 – 72 баллов)* удовлетворительно/зачтено
ОПК-5	На продвинутом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.	На базовом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.	На пороговом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.
ПК-1	На продвинутом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	На базовом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	На пороговом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

Критерии оценивания по оценочного средств 9-12 (индивидуальные домашние работы)

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций (87 – 100 баллов) отлично/зачтено	Продвинутый уровень сформированности компетенций (73 – 86 баллов) хорошо/зачтено	Базовый уровень сформированности компетенций (60 – 72 баллов)* удовлетворительно/зачтено
ОПК-5	На продвинутом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.	На базовом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.	На пороговом уровне способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования, выявлять и корректировать трудности в обучении.
ПК-1	На продвинутом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	На базовом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	На пороговом уровне способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств. Содержат варианты домашних заданий, самостоятельных и 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., Тимофеенко Г.В.
2. «Алгебра многочленов», Латынцева Л.Г.
3. «Лекции по теории групп», Ларин С.В.
4. «Группы, кольца, поля», Ларин С.В.

5 «Многочлены», Ларин С.В.

6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

Оценочное средство 1.
Вопросы к экзамену №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.
10. Векторное пространство над полем: определение примеры, действия над элементами этого пространства. Примеры векторных пространств с обоснованием. Доказать, что пересечение двух подпространств данного векторного пространства над полем P также является подпространством над тем же полем.
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. Матрица перехода от одного базиса к другому. Обратимость матрицы перехода. Связь между координатами вектора в разных базисах.
15. Скалярное произведение векторов. Определение, примеры. Основные свойства. Невырожденное скалярное умножение. Ортогональные векторы. Линейная независимость ортогональной системы векторов. Процесс ортогонализации системы векторов.
16. Теорема о невырожденном скалярном умножении. Евклидово векторное пространство. Ортогональный базис. Норма вектора. Свойства нормы. Ортонормированный вектор. Ортонормированный базис. Скалярное произведение векторов в ортонормированном базисе.
17. Изоморфизм евклидовых векторных пространств. Доказать, что линейное пространство многочленов степени не выше второй с действительными коэффициентами изоморфно арифметическому векторному пространству R^3.
18. Линейные операторы: определение, примеры. Способы задания линейного оператора. Теорема о задании линейного оператора отображением базиса. Матрица линейного оператора. Зависимость матрицы линейного оператора от выбора базиса. 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.
19. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, примеры, основные свойства. Характеристическое уравнение. Нахождение собственных значений линейного оператора. Теорема о матрицах линейного оператора в разных базисах.

20. Нахождение собственных векторов, принадлежащих данному собственному значению. Линейная независимость собственных векторов, принадлежащих различным собственным значениям. Линейные операторы с простым спектром. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов.
21. Алгебраическая операция. Алгебраические системы – алгебры. Группы. Простейшие свойства группы. Подгруппы. (*Определение бинарной алгебраической операции. Определение группы, аддитивная и мультипликативная группы, примеры, основные свойства. Определение подгруппы, примеры, признак подгруппы. Порядок элемента группы: определение, примеры, основные свойства. Порядок группы. Циклическая группа: определение, примеры, теорема о подгруппе циклической группы. Следствие из нее. Таблица Кэли.)*
22. Смежные классы (*определение, примеры, основные свойства, разбиение группы на смежные классы (с учетом свойств). Теорема Лагранжа и следствия из нее. Примеры применения. Нормальная подгруппа: определение, примеры. Сопряженные элементы. Признак нормальной подгруппы. Примеры. Определение фактор-группы, примеры. Фактор-группа циклической группы.)*
23. Кольцо: определение, примеры, основные свойства. Подкольцо: определение, примеры, признак, теорема о пересечении двух подколец.
24. Определение идеала кольца, примеры, пересечение двух идеалов, фактор-кольцо по идеалу: построение, примеры.
25. Понятие мнимой единицы и необходимость ее введения. Степени мнимой единицы. Комплексные числа в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в алгебраической форме, свойства операций.
26. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Переход из алгебраической формы в тригонометрическую и из тригонометрической в алгебраическую.
27. 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.

28. Корни из комплексного числа. Теорема о существовании и количестве корней из комплексного числа. Изображение комплексных корней на окружности.
29. 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 2.

Вопросы к экзамену №2

1. Отношение делимости в кольце Z. (Теорема о делении с остатком. Понятие делимости, свойства.)
2. НОД и НОК целых чисел. Алгоритм Евклида. Взаимно простые числа.
3. Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Основная теорема арифметики. Бесконечность множества простых чисел. Критерий простоты. Решето Эратосфена.
4. Сравнения в кольце целых чисел, основные свойства. Классы сравнимых чисел. Полная и приведенная системы вычетов.
5. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма.
6. Сравнения и системы сравнений с неизвестной величиной. Сравнений 1-ой степени. Сравнения по простому модулю.
7. Сравнения по степени простого числа. (Редукция сравнения по составному модулю и сравнения по степени простого числа к сравнению по простому модулю.) Двучленные сравнения по простому модулю.
8. Вывод признаков делимости.

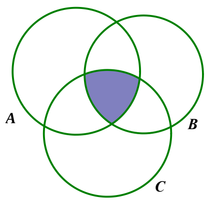
9. Цепные дроби. (Определение длины периода бесконечной десятичной дроби. Представление действительных чисел в виде цепных дробей. Свойства подходящих дробей цепной дроби. Подходящие дроби как наилучшие приближения к действительному числу. Теорема Лагранжа о разложении квадратичной иррациональности в цепную дробь. Теорема о величине бесконечной периодической цепной дроби.)
10. Область целостности: определение, примеры, основные свойства. Обратимые элементы, теорема о множестве обратимых элементов, примеры.
11. Делимость в области целостности. Простые элементы области целостности: подход к определению простого элемента определение, примеры.
12. Разложение на простые множители в евклидовом кольце (теорема о факторизации).
13. Поле: определение, примеры, основные свойства. Расширения колец и полей. Поле отношений области целостности.
14. Алгебраические и трансцендентные элементы. Минимальный многочлен алгебраического элемента и его свойства. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
15. Многочлены над областью целостности (полем): основные понятия, делимость многочленов, свойства делимости, теорема о делении с остатком.
16. Схема Горнера деления многочлена на двучлен. Задачи, решаемые с помощью схемы Горнера.
17. Многочлены над областью целостности (полем): НОД и НОК многочленов, алгоритм Евклида, линейная форма НОД, отделение кратных множителей.
18. Неприводимые над полем многочлены: определение, свойства, примеры.
19. Многочлены над полем C комплексных чисел.
20. Многочлены над полем R действительных чисел.
21. Многочлены над полем Q рациональных чисел.

22. Многочлены от нескольких переменных: основные понятия, лексикографическая запись.
23. Симметрические многочлены.

Оценочное средство 3.
Тест №1 (Базовый раздел «Линейная алгебра», 1 семестр).

ВАРИАНТ 1
Указать номер правильного ответа

1. Множество на диаграмме можно описать формулой



1) $A \cup B \cap C$
2) $A \cap B \cap C$
3) $A \backslash B \cap C$
4) $A \backslash (B \cap C)$
5) $(A \cap B) \backslash C$

2. Определить, какой из интервалов является объединением множеств $A = [-8; 2)$ и $B = [-3; 5)$

1) [-8; 5)	3) [-3; 5)	5) (-3; 2)	7) [-8; -3]
2) [-8; -5)	4) [-3; 2)	6) [-8; -3)	8) [2; 5)

3. Две матрицы можно сложить тогда и только тогда, когда у них одинаковое
   1) строк;
   2) столбцов;
   3) строк и одинаковое количество столбцов;
   4) элементов
4. В результате умножения матрицы $A_{m\times n}$ на матрицу $B_{n\times s}$ получится матрица
   1) $m \times s$;　　3) $m \times n$;
   2) $n \times t$;　　4) $m \times t$.
5. Произведением матрицы $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ на матрицу $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ является матрица

   1) $\begin{pmatrix} -2 & 5 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$;　2) $\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 5 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$;　3) $\begin{pmatrix} -2 & 1 & -2 \\ 4 & 5 & 4 \end{pmatrix}$
6. Если $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, то A^2 равна

1) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 9\\ 0 & 4 & 0\\ 1 & 4 & 9\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}4 & 6 & 12\\ 0 & 4 & 0\\ 4 & 10 & 12\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}1 & 10 & 3\\ 1 & 2 & 12\\ 1 & 9 & 3\end{pmatrix}$

7. Обратимой является матрица

1) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 0 & 2 & 0\\ 3 & 2 & 3\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 3 & 0 & 9\\ 1 & 2 & 3\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 0 & 0 & 1\\ 1 & 0 & 3\end{pmatrix}$

8. Определитель матрицы $\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 0 & 0 & 1\\ 1 & 0 & 3\end{pmatrix}$ равен

1) 12; 2) -12; 3) 0; 4) 6

9. Алгебраическое дополнение A_{23} матрицы $A = \begin{pmatrix}1 & 3 & -1 & 0\\ 0 & 2 & 1 & 3\\ 2 & 3 & 4 & 2\\ 1 & 4 & -3 & 1\end{pmatrix}$ равно

1) 1; 2) -1; 3) 0; 4) 5

10. Если определитель матрицы $A = \begin{pmatrix}1 & 3 & -1 & 0\\ 0 & 2 & 1 & 3\\ 2 & 3 & 4 & 2\\ 1 & 4 & -3 & 1\end{pmatrix}$ равен 25, то определитель матрицы $A = \begin{pmatrix}1 & 3 & -1 & 0\\ 0 & 6 & 3 & 9\\ 2 & 3 & 4 & 2\\ 1 & 4 & -3 & 1\end{pmatrix}$ равен

1) 25; 2) -25; 3) 0; 4)75; 5) -75

11. Данная система линейных уравнений $\begin{cases}2x_1 + x_2 = 7\\ x_1 + x_3 = 1\\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6\end{cases}$

1) имеет единственное решение;
2) бесконечное множество решений;
3) не имеет решений.

12. В каком случае предложенные действия выполнимы?

1) $A_{k\times m} \times (B_{m\times n} + C_{m\times n})$
2) $A_{m\times m} \times (B_{m\times n} + C_{m\times n})$
3) $A_{n\times m} \times (B_{m\times n} + C_{n\times m})$

13. Какая из перечисленных систем векторов является линейно зависимой?

1) $\overline{a_1} = (1,2,4), \overline{a_2} = (-3,0,-2), \overline{a_3} = (2,2,2)$
2) $\overline{a_1} = (-1,2,4), \overline{a_2} = (3,0,-2), \overline{a_3} = (0,1,2)$
3) $\overline{a_1} = (-1,2,4), \overline{a_2} = (3,0,-2), \overline{a_3} = (2,2,2)$

Дополнить

14. Если после элементарных преобразований матрицы системы линейных уравнений она принимает вид трапеции, то система линейных уравнений имеет ______________ решений.
15. Если в квадратной матрице к одной строке прибавить другую, то ее определитель _________________.
16. Если определитель матрицы системы линейных уравнений равен нулю, то данная система имеет ______ решений.
17. Если система линейных уравнений не имеет решений, то такая система называется _______________
18. Если образ вектора при линейном операторе пропорционален самому вектору, то такой вектор называется _____________
19. Если все собственные значения линейного оператора различны, то говорят что такой линейный оператор
20. Система векторов называется ортогональной, если _____________
21. Если в данной системе векторов один вектор является линейной комбинацией остальных векторов системы, то система будет линейно ________
22. Первая система векторов линейно выражается через вторую систему векторов, если _________________________
23. Характеристическим уравнением линейного оператора φ называется уравнение ____________ .

Оценочное средство 4.

Тест №2 Вариант 1 (Базовый раздел «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 $\dfrac{x^3-2x^2+2x-1}{x^3+2x^2-2x+3}$ равна несократимой дроби
   1) $\dfrac{x-1}{x+3}$; 2) $\dfrac{x^2-x+1}{x^2+x+1}$; 3) $\dfrac{1}{x+3}$; 4) $\dfrac{x-1}{x^2+x+1}$
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 Q, R, C; 2) только над Q;
    3) только над R и C; 4) только над 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.
Контрольная работа №1

Вариант 1 **К.Р.-1**

1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:

а) $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \\ 4x_1 - 11x_2 + 10x_3 = 0 \end{cases}$

2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами. $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -10 & 4 \\ -5 & -7 & -4 & 1 \\ 2 & 4 & -2 & -6 \\ 3 & 0 & -5 & 4 \end{pmatrix}$

3) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него. Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.

$\vec{a}_1 = (1,3,2,5,2)$, $\vec{a}_2 = (2,2,3,5,2)$, $\vec{a}_3 = (3,1,1,2,2)$, $\vec{a}_4 = (-1,-1,1,0,-1)$, $\vec{a}_5 = (1,1,1,2,1)$

Вариант 2 **К.Р.-1**

1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:

а) $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \\ 10x_1 - 11x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$

2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами. $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

3) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него. Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него

$\vec{a}_1 = (3;2;-4;3)$, $\vec{a}_2 = (2;1;-3;-1)$, $\vec{a}_3 = (1;3;0;-1)$, $\vec{a}_4 = (1;0;-2;-5)$, $\vec{a}_5 = (0;3;2;4)$.

Вариант 3 **К.Р.-1**

1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:

а) $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6 \\ 5x_2 + 4x_3 = -20 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \\ 3x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$

2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами. $A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & 4 \\ 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 7 & 2 \end{pmatrix}$

3) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него. Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.

$\vec{a}_1 = (4;3;-1;1)$, $\vec{a}_2 = (2;1;-3;3)$, $\vec{a}_3 = (1;1;1;-1)$, $\vec{a}_4 = (6;5;1;-1)$.

Вариант 4 **К.Р.-1**

1) Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом:

а) $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 10 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0 \\ -5x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$

2) Для матрицы А вычислить определитель двумя способами. $A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{pmatrix}$

3) Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него. Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него.

$\vec{a}_1 = (1,0,1,2)$, $\vec{a}_2 = (-2,1,3,2)$, $\vec{a}_3 = (3,-1,0,2)$, $\vec{a}_4 = (-4,1,-3,-6)$, $\vec{a}_5 = (4,-3,1,2)$

Вариант 5 **К.Р.-1** **1)** Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом: а) $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 0 \\ 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$ **2)** Для матрицы А вычислить определитель двумя способами. $A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \end{pmatrix}$ **3)** Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него. Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него $\vec a_1 = (1,3,5,9)$, $\vec a_2 = (1,2,4,7)$, $\vec a_3 = (1,1,3,5)$, $\vec a_4 = (2,2,6,10)$, $\vec a_5 = (4,7,15,26)$ **4).** Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой. $\vec a_1 = (4;3;-1;1)$, $\vec a_2 = (2;1;-3;3)$, $\vec a_3 = (1;1;1;-1)$, $\vec a_4 = (6;5;1;-1)$.	**Вариант 6** **К.Р.-1** **1)** Решить систему тремя способами: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом: а) $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 \quad = 5 \end{cases}$ **2)** Для матрицы А вычислить определитель двумя способами. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ **3)** Найти базис системы векторов и остальные векторы выразить через него.Найти другой базис системы и остальные векторы выразить через него $\vec a_1 = (1,3,5,9)$, $\vec a_2 = (1,2,4,7)$, $\vec a_3 = (1,1,3,5)$, $\vec a_4 = (2,2,6,10)$, $\vec a_5 = (4,7,15,26)$ **4)** Определить, будет ли данная система векторов линейно зависимой. $\vec a_1 = (4;3;-1;1)$, $\vec a_2 = (2;1;-3;3)$, $\vec a_3 = (1;1;1;-1)$, $\vec a_4 = (6;5;1;-1)$.

Оценочное средство 6.
Контрольная работа №2

В-1	**В-4**
1. Доказать, что множество всех квадратных матриц одинаково порядка образует кольцо. **2.** Построить автоморфизм кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством). **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\dfrac{1}{\sqrt[3]{36} - 2\sqrt[3]{6} - 1}$. **4.** Доказать, что число 13 составное в кольце $Z[i]$.	**1.** Доказать, что множество всех n-мерных векторов относительно поэлементного сложения и скалярного умножения – кольцо. **2.** Найти гомоморфный образ кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством). **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\dfrac{1}{\sqrt[3]{49} + 2\sqrt[3]{7} - 1}$. **4.** Доказать, число 7 составное в кольце $Z[\sqrt{7}\,]$.

В-3 **1.** Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt{2}] = \{(a + b\sqrt{2}) \mid a, b \in Z\}$. **2.** Доказать, множество пар $R^2 = \{(a;b) \mid a, b \in R\}$ - область целостности. **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49} - 2\sqrt[3]{7} + 1}$. **4.** Доказать, что $(-19 + 10\sqrt[3]{2} + 20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1 - 3\sqrt[3]{2} + 5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.	**В-2** **1.** Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt[3]{5}] = \{(a + b\sqrt[3]{5}) \mid a, b \in Z\}$. **2.** Доказать, кольцо пар $R^2 = \{(a;b) \mid a, b \in R\}$ гомоморфно кольцу целых чисел Z. **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{9} + 2\sqrt[3]{3} - 1}$. **4.** Доказать, что $(-19 + 10\sqrt[3]{2} + 20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1 - 3\sqrt[3]{2} + 5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.
В-5 **1.** Доказать, что множество всех квадратных матриц одинаково порядка образует кольцо. **2.** Построить автоморфизм кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством). **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{36} - 2\sqrt[3]{6} - 1}$. **4.** Доказать, что число 13 составное в кольце $Z[i]$.	**В-6** **1.** Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt[3]{5}] = \{(a + b\sqrt[3]{5}) \mid a, b \in Z\}$. **2.** Доказать, кольцо пар $R^2 = \{(a;b) \mid a, b \in R\}$ гомоморфно кольцу целых чисел Z. **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{9} + 2\sqrt[3]{3} - 1}$. **4.** Доказать, что $(-19 + 10\sqrt[3]{2} + 20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1 - 3\sqrt[3]{2} + 5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.
В-7 **1.** Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt{2}] = \{(a + b\sqrt{2}) \mid a, b \in Z\}$. **2.** Доказать, множество пар $R^2 = \{(a;b) \mid a, b \in R\}$ - область целостности. **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49} - 2\sqrt[3]{7} + 1}$. **4.** Доказать, что $(-19 + 10\sqrt[3]{2} + 20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1 - 3\sqrt[3]{2} + 5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.	**В-8** **1.** Доказать, что множество всех n-мерных векторов относительно поэлементного сложения и скалярного умножения – кольцо. **2.** Найти гомоморфный образ кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством). **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49} + 2\sqrt[3]{7} - 1}$. **4.** Доказать, число 7 составное в кольце Z[$\sqrt{7}$].

В-9 **1.** Доказать, что множество всех квадратных матриц одинаково порядка образует кольцо. **2.** Построить автоморфизм кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством). **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{36}-2\sqrt[3]{6}-1}$. **4.** Доказать, что число 13 составное в кольце $Z[i]$.	**В-10** 1. Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt[3]{5}]=\left\{(a+b\sqrt[3]{5})\mid a,b\in Z\right\}$. 2. Доказать, кольцо пар $R^2=\{(a;b)\mid a,b\in R\}$ гомоморфно кольцу целых чисел Z. 3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{9}+2\sqrt[3]{3}-1}$. 4. Доказать, что $(-19+10\sqrt[3]{2}+20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1-3\sqrt[3]{2}+5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.
В-11 **1.** Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt{2}]=\left\{(a+b\sqrt{2})\mid a,b\in Z\right\}$. **2.** Доказать, множество пар $R^2=\{(a;b)\mid a,b\in R\}$ - область целостности. **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49}-2\sqrt[3]{7}+1}$. **4.** Доказать, что $(-19+10\sqrt[3]{2}+20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1-3\sqrt[3]{2}+5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.	**В-12** **1.** Доказать, что множество всех n-мерных векторов относительно поэлементного сложения и скалярного умножения – кольцо. **2.** Найти гомоморфный образ кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством). **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49}+2\sqrt[3]{7}-1}$. **4.** Доказать, число 7 составное в кольце Z[$\sqrt{7}$].
В-13 **1.** Доказать, что множество всех квадратных матриц одинаково порядка образует кольцо. **2.** Построить автоморфизм кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством). **3.** Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{36}-2\sqrt[3]{6}-1}$. **4.** Доказать, что число 13 составное в кольце $Z[i]$.	**В-14** 1. Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt[3]{5}]=\left\{(a+b\sqrt[3]{5})\mid a,b\in Z\right\}$. 2. Доказать, кольцо пар $R^2=\{(a;b)\mid a,b\in R\}$ гомоморфно кольцу целых чисел Z. 3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{9}+2\sqrt[3]{3}-1}$. 4. Доказать, что $(-19+10\sqrt[3]{2}+20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1-3\sqrt[3]{2}+5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.

<table>
<tr>
<td>

В-15

1. Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt{2}] = \left\{(a + b\sqrt{2}) \mid a, b \in Z\right\}$.

2. Доказать, множество пар $R^2 = \{(a;b) \mid a, b \in R\}$ - область целостности.

3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49} - 2\sqrt[3]{7} + 1}$.

4. Доказать, что $(-19 + 10\sqrt[3]{2} + 20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1 - 3\sqrt[3]{2} + 5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.

</td>
<td>

В-16

1. Доказать, что множество всех n-мерных векторов относительно поэлементного сложения и скалярного умножения – кольцо.

2. Найти гомоморфный образ кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством).

3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49} + 2\sqrt[3]{7} - 1}$.

4. Доказать, число 7 составное в кольце Z[$\sqrt{7}$].

</td>
</tr>
<tr>
<td>

В-17

1. Доказать, что множество всех квадратных матриц одинаково порядка образует кольцо.

2. Построить автоморфизм кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством).

3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{36} - 2\sqrt[3]{6} - 1}$.

4. Доказать, что число 13 составное в кольце $Z[i]$.

</td>
<td>

В-18

1. Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt[3]{5}] = \left\{(a + b\sqrt[3]{5}) \mid a, b \in Z\right\}$.

2. Доказать, кольцо пар $R^2 = \{(a;b) \mid a, b \in R\}$ гомоморфно кольцу целых чисел Z.

3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{9} + 2\sqrt[3]{3} - 1}$.

4. Доказать, что $(-19 + 10\sqrt[3]{2} + 20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1 - 3\sqrt[3]{2} + 5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.

</td>
</tr>
<tr>
<td>

В-19

1. Проверить, является ли кольцом множество $Z[\sqrt{2}] = \left\{(a + b\sqrt{2}) \mid a, b \in Z\right\}$.

2. Доказать, множество пар $R^2 = \{(a;b) \mid a, b \in R\}$ - область целостности.

3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49} - 2\sqrt[3]{7} + 1}$.

4. Доказать, что $(-19 + 10\sqrt[3]{2} + 20\sqrt[3]{4})$ кратно $(1 - 3\sqrt[3]{2} + 5\sqrt[3]{4})$ в $Z[\sqrt[3]{2}]$.

</td>
<td>

В-20

1. Доказать, что множество всех n-мерных векторов относительно поэлементного сложения и скалярного умножения – кольцо.

2. Найти гомоморфный образ кольца целых гауссовых чисел $Z[i]$ (с доказательством).

3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{1}{\sqrt[3]{49} + 2\sqrt[3]{7} - 1}$.

4. Доказать, число 7 составное в кольце Z[$\sqrt{7}$].

</td>
</tr>
</table>

Оценочное средство 7.

Контрольная работа №3

Теория чисел КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Вариант 1.	Теория чисел КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Вариант 2.
1. С каким наименьшим неотрицательным числом сравнимо число 21^{1751} по модулю 27? 2. $13^x \equiv 1(\mathrm{mod}\,10)$. 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) $245x^{175}+326x^{102}+1262x^{17}+14\equiv 0(\mathrm{mod}\,3)$; б) $143x \equiv 425(\mathrm{mod}\,14)$; в) $6x \equiv 9(\mathrm{mod}\,15)$; г) $12x \equiv 15(\mathrm{mod}\,8)$; д) $x^{15} \equiv 174(\mathrm{mod}\,17)$; е) $x^3+2x+3\equiv 0(\mathrm{mod}\,125)$; ж) $\begin{cases}4x\equiv 3(\mathrm{mod}\,7)\\5x\equiv 4(\mathrm{mod}\,6)\end{cases}$; з) $44x+20y=172$, где $x,y\in N$.	1. С каким наименьшим неотрицательным числом сравнимо число $12^{17}\cdot 35^{35}-13^{13}\cdot 37^{33}$ по модулю 6? 2. $17^x \equiv 1(\mathrm{mod}\,11)$. 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) $370x^{312}+725x^{213}+532x^{54}-253x^{42}+56\equiv 0(mod\ 5)$; б) $156x \equiv 69(\mathrm{mod}\,15)$; в) $4x\equiv 5(\mathrm{mod}\,8)$; г) $15x \equiv 8(\mathrm{mod}\,17)$; д) $x^{14}\equiv 192(\mathrm{mod}\,19)$; е) $5x^3+3x+1\equiv 0(\mathrm{mod}\,25)$; ж) $\begin{cases}x\equiv -3(\mathrm{mod}\,16)\\x\equiv 3(\mathrm{mod}\,10)\\x\equiv 9(\mathrm{mod}\,14)\end{cases}$; з) $45x+50y=335$, где $x,y\in N$.

Оценочное средство 8.

Контрольная работа №4

<table>
<tr><td>

Вариант 1
1. Найти границы действительных корней многочлена $5x^4-10x^3-8x^2+21x+7$
2. Отделить действительные корни многочлена x^4+3x^2+3
3. Найти рациональные корни многочлена
а) x^4-x^2+x-10
б) $6x^4+17x^3+11x^2+17x+5$
4. С помощью схемы Горнера разложить многочлен f(x) по степеням $(x-x_0)$
$f(x)=6x^5+3x^4-x^2+x-4$, $x_0=-1$
5. Найти значения многочлена f(x) и его производных $f(x)=x^7$, $x_0=3$
Найти НОД многочленов
$f(x)=x^6-x^5-10x^2+9x-3$
$g(x)=x^4+x^3+2x^2+3x-3$

</td><td>

Вариант 2
1. Найти границы действительных корней многочлена $x^4+4x^3-8x^2-10x-14$
2. Отделить действительные корни многочлена $x^5+5x^4+10x^2-5x-3$
3. Найти рациональные корни многочлена
а) x^4-x^2+x-10
б) $6x^4+17x^3+11x^2+17x+5$
4. С помощью схемы Горнера разложить многочлен f(x) по степеням $(x-x_0)$
$f(x)=x^5+6x^3-10x^2-5x+5$, $x_0=2$
5. Найти значения многочлена f(x) и его производных $f(x)=x^4-25$, $x_0=-2$
Найти НОД многочленов
$f(x)=x^4+2x^3-x^2-4x-2$
$g(x)=x^4+x^3-x^2-2x-2$

</td></tr>
<tr><td>

Вариант 3
1. Найти границы действительных корней многочлена $3x^3-10x^2-10x+20$
2. Отделить действительные корни многочлена $x^4+x^3-11x^2-5x+30$
3. Найти рациональные корни многочлена
а) x^4-x^2+x-10
б) $6x^4+17x^3+11x^2+17x+5$
4. С помощью схемы Горнера разложить многочлен f(x) по степеням $(x-x_0)$
$f(x)=6x^5+3x^4-x^2+x-4$, $x_0=-1$
5. Найти значения многочлена f(x) и его производных $f(x)=x^7$, $x_0=3$
Найти НОД многочленов
$f(x)=x^6-x^5-10x^2+9x-3$
$g(x)=x^4+x^3+2x^2+3x-3$

</td><td>

Вариант 4
1. Найти границы действительных корней многочлена $x^4-8x^3+12x^2-6x+2$
2. Отделить действительные корни многочлена x^4-x^2+x-10
3. Найти рациональные корни многочлена
а) x^4-x^2+x-10
б) $6x^4+17x^3+11x^2+17x+5$
4. С помощью схемы Горнера разложить многочлен f(x) по степеням $(x-x_0)$
$f(x)=x^5+6x^3-10x^2-5x+5$, $x_0=2$
5. Найти значения многочлена f(x) и его производных $f(x)=x^4-25$, $x_0=-2$
Найти НОД многочленов
$f(x)=x^4+2x^3-x^2-4x-2$
$g(x)=x^4+x^3-x^2-2x-2$

</td></tr>
</table>

Оценочное средство 9.

Индивидуальное домашнее задание №1.1

Вариант 1 *ДКР№1*

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

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

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

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

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

Вариант 2 *ДКР№1*

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

$$A=\begin{pmatrix}2&7&2&1\\1&1&-1&0\\3&4&0&2\\0&5&-1&-3\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}4&-5&-1&-5\\-3&2&8&-2\\5&3&1&3\\-2&4&-6&8\end{pmatrix}$$

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

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

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

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.

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

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

Вариант 7 *ДКР№1*

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

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

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

$$a)\begin{cases}4x_1+x_2+4x_3=19;\\2x_1-x_2+2x_3=11;\\x_1+x_2+2x_3=8.\end{cases}\quad b)\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=0;\\4x_1+x_2+4x_3=6;\\x_1+x_2+2x_3=4.\end{cases}$$

$$c)\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=8;\\x_1+x_2+2x_3=11;\\4x_1+x_2+4x_3=22.\end{cases}\quad d)\begin{cases}2x_1-x_2-3x_3=-9;\\x_1+5x_2+x_3=20;\\3x_1+4x_2+2x_3=15.\end{cases}$$

Вариант 8 *ДКР№1*

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

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

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

$$a)\begin{cases}x_1+4x_2+4x_3=19;\\-x_1+2x_2+2x_3=11;\\x_1+x_2+2x_3=8.\end{cases}\quad b)\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=0;\\x_1+x_2+2x_3=4;\\4x_1+x_2+4x_3=6.\end{cases}$$

$$c)\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=8;\\2x_1+x_2+x_3=11;\\4x_1+x_2+4x_3=22.\end{cases}\quad d)\begin{cases}x_1+5x_2+x_3=20;\\3x_1+4x_2+2x_3=15;\\2x_1-x_2-3x_3=-9.\end{cases}$$

Вариант 9 *ДКР№1*

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

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

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

$$a)\begin{cases}2x_1-x_2-3x_3=0;\\ 3x_1+4x_2+2x_3=1;\\ x_1+5x_2+x_3=-3.\end{cases}\quad b)\begin{cases}-3x_1+5x_2+6x_3=-8;\\ 3x_1+x_2+x_3=-4;\\ x_1-4x_2-2x_3=-9.\end{cases}$$

$$c)\begin{cases}3x_1+x_2+x_3=-4;\\ -3x_1+5x_2+6x_3=36;\\ x_1-4x_2-2x_3=-19.\end{cases}\quad d)\begin{cases}3x_1-x_2+x_3=-11;\\ 5x_1+x_2+2x_3=8;\\ x_1+2x_2+4x_3=16.\end{cases}$$

Вариант 10 *ДКР№1*

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

$$A=\begin{pmatrix}6 & 2 & -10 & 4\\ -5 & -7 & -4 & 1\\ 2 & 4 & -2 & -6\\ 3 & 0 & -5 & 4\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}-1 & -2 & 4 & 1\\ 2 & 3 & 0 & 6\\ 2 & -2 & 1 & 4\\ 3 & 1 & -2 & -1\end{pmatrix}$$

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

$$a)\begin{cases}x_1+5x_2+x_3=-3;\\ 2x_1-x_2-3x_3=0;\\ 3x_1+4x_2+2x_3=1.\end{cases}\quad b)\begin{cases}3x_1+x_2+x_3=-4;\\ -3x_1+5x_2+6x_3=-8;\\ x_1-4x_2-2x_3=-9.\end{cases}$$

$$c)\begin{cases}x_1+x_2+3x_3=-4;\\ 6x_1+5x_2-3x_3=36;\\ -2x_1-4x_2+x_3=-19.\end{cases}\quad d)\begin{cases}x_1-x_2+3x_3=-11;\\ 2x_1+x_2+5x_3=8;\\ 4x_1+2x_2+x_3=16.\end{cases}$$

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.

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

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

Вариант 23 *ДКР№1*

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

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

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

$$a)\begin{cases}4x_1+x_2+4x_3=19;\\ 2x_1-x_2+2x_3=11;\\ x_1+x_2+2x_3=8.\end{cases}\quad b)\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=0;\\ 4x_1+x_2+4x_3=6;\\ x_1+x_2+2x_3=4.\end{cases}$$

$$c)\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=8;\\ x_1+x_2+2x_3=11;\\ 4x_1+x_2+4x_3=22.\end{cases}\quad d)\begin{cases}2x_1-x_2-3x_3=-9;\\ x_1+5x_2+x_3=20;\\ 3x_1+4x_2+2x_3=15.\end{cases}$$

Вариант 24 *ДКР№1*

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

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

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

$$a)\begin{cases}x_1+4x_2+4x_3=19;\\ -x_1+2x_2+2x_3=11;\\ x_1+x_2+2x_3=8.\end{cases}\quad b)\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=0;\\ x_1+x_2+2x_3=4;\\ 4x_1+x_2+4x_3=6.\end{cases}$$

$$c)\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=8;\\ 2x_1+x_2+x_3=11;\\ 4x_1+x_2+4x_3=22.\end{cases}\quad d)\begin{cases}x_1+5x_2+x_3=20;\\ 3x_1+4x_2+2x_3=15;\\ 2x_1-x_2-3x_3=-9.\end{cases}$$

Оценочное средство 10.
Индивидуальное домашнее задание №1.2

Вариант 1 **Инд.к.р. –1-2** 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) 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) 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) 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)	**Вариант 2** **Инд.к.р. –1-2** 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=(1;0;1;0), a_3=(1;1;1;1), a_4=(2;0;1;-1), a_5=(1;0;-1;0) 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) 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) 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)
Вариант 3 **Инд.к.р. –1-2** 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) 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) 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) 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)	**Вариант 4** **Инд.к.р. –1-2** 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;-1;-1), a_4=(1;0;1;0), a_5=(1;1;1;1) 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) 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) 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)
Вариант 5 **Инд.к.р. –1-2** 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;0;0), a_2=(-1;0;-2;0), a_3=(3;-2;0;1), a_4=(2;-3;1;1), a_5=(0;0;0;-3) 2) a_1=(4;-5;-4;2), a_2=(-4;3;0;-3), a_3=(0;3;-4;1), a_4=(0;0;0;1), a_5=(4;-4;4;-4) 3) a_1=(3;6;9;0), a_2=(-3;-6;0;9), a_3=(0;3;0;-9), a_4=(9;3;-3;-3), a_5=(0;-3;6;0) 4) a_1=(1;-1;2), a_2=(2;1;0), a_3=(1;3;2), a_4=(3;2;0), a_5=(-1;-1;0)	**Вариант 6** **Инд.к.р. –1-2** 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;-3;-3), a_2=(2;-1;0;-4), a_3=(-2;0;0;-1), a_4=(4;4;4;4), a_5=(-2;-2;-2;0) 2) a_1=(0;1;0;1), a_2=(0;0;0;0), a_3=(1;1;1;1), a_4=(-1;-1;-1;-1), a_5=(0;0;0;2) 3) a_1=(4;3;2;2), a_2=(3;2;1;0), a_3=(2;1;0;3), a_4=(1;4;4;3), a_5=(-5;-5;-5;-5) 4) a_1=(6;0;0), a_2=(0;6;0), a_3=(0;0;6), a_4=(6;6;0), a_5=(6;0;6)

Вариант 7 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(4;5;4;5)$, $a_2=(0;5;0;5)$, $a_3=(4;0;4;0)$, $a_4=(9;9;9;9)$, $a_5=(0;9;0;9)$

2) $a_1=(-1;-1;-1;-1)$, $a_2=(1;1;1;-1)$, $a_3=(1;1;-1;1)$, $a_4=(-1;1;1;1)$, $a_5=(1;-1;1;1)$

3) $a_1=(2;1;2;2)$, $a_2=(0;0;2;1)$, $a_3=(0;2;0;1)$, $a_4=(1;1;2;2)$, $a_5=(1;1;0;0)$

4) $a_1=(5;4;4)$, $a_2=(3;0;0)$, $a_3=(0;3;0)$, $a_4=(4;1;2)$, $a_5=(1;2;4)$

Вариант 8 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(1;-1;0;2)$, $a_2=(4;0;3;2)$, $a_3=(1;-1;1;-1)$, $a_4=(0;3;0;1)$, $a_5=(-1;2;4;0)$

2) $a_1=(3;6;5;4)$, $a_2=(1;1;1;1)$, $a_3=(4;0;4;0)$, $a_4=(0;3;0;3)$, $a_5=(5;5;5;0)$

3) $a_1=(-2;-1;-2;1)$, $a_2=(1;2;0;0)$, $a_3=(0;0;9;9)$, $a_4=(8;8;8;8)$, $a_5=(8;9;8;9)$

4) $a_1=(0;9;0)$, $a_2=(9;0;8)$, $a_3=(8;9;9)$, $a_4=(0;8;9)$, $a_5=(0;8;0)$

Вариант 9 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(1;0;1;-3)$, $a_2=(1;0;0;0)$, $a_3=(4;4;3;-6)$, $a_4=(0;3;0;1)$, $a_5=(-1;1;4;2)$

2) $a_1=(8;8;7;6)$, $a_2=(-8;7;-9;1)$, $a_3=(0;7;0;8)$, $a_4=(0;0;0;7)$, $a_5=(9;9;8;8)$

3) $a_1=(0;0;1;-1)$, $a_2=(3;-1;0;3)$, $a_3=(2;0;0;-1)$, $a_4=(1;-1;0;0)$, $a_5=(2;3;2;3)$

4) $a_1=(4;3;2)$, $a_2=(2;3;4)$, $a_3=(3;2;4)$, $a_4=(1;2;3)$, $a_5=(0;0;1)$

Вариант 10 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(3;2;0;1)$, $a_2=(-1;-1;-2;4)$, $a_3=(0;4;0;0)$, $a_4=(2;0;0;1)$, $a_5=(1;0;0;0)$

2) $a_1=(3;3;3;3)$, $a_2=(4;4;4;6)$, $a_3=(6;6;6;2)$, $a_4=(7;7;7;1)$, $a_5=(0;0;0;9)$

3) $a_1=(1;1;1;-1)$, $a_2=(1;1;-1;0)$, $a_3=(-1;-1;1;1)$, $a_4=(0;0;1;1)$, $a_5=(2;2;0;0)$

4) $a_1=(0;1;-1)$, $a_2=(3;2;1)$, $a_3=(2;0;1)$, $a_4=(-2;-2;-2)$, $a_5=(1;0;1)$

Вариант 11 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(2;2;2;2)$, $a_2=(2;0;1;-1)$, $a_3=(0;-1;2;3)$, $a_4=(1;3;-3;3)$, $a_5=(1;-1;2;0)$

2) $a_1=(4;0;0;0)$, $a_2=(1;4;0;0)$, $a_3=(1;1;4;4)$, $a_4=(0;0;0;4)$, $a_5=(0;0;4;1)$

3) $a_1=(1;1;1;1)$, $a_2=(1;0;1;0)$, $a_3=(-1;-1;-1;-1)$, $a_4=(0;1;0;1)$, $a_5=(-1;0;-1;0)$

4) $a_1=(3;2;1)$, $a_2=(1;2;3)$, $a_3=(2;3;1)$, $a_4=(2;1;3)$, $a_5=(0;0;1)$

Вариант 12 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(1;-1;2;0)$, $a_2=(2;0;1;-1)$, $a_3=(1;1;-1;1)$, $a_4=(1;0;1;0)$, $a_5=(1;0;-1;0)$

2) $a_1=(3;0;0;3)$, $a_2=(3;1;3;1)$, $a_3=(1;3;1;3)$, $a_4=(0;1;0;3)$,
$a_5=(3;0;1;0)$

3) $a_1=(4;6;8;2)$, $a_2=(0;2;0;2)$, $a_3=(-2;0;-2;-0)$, $a_4=(2;0;2;0)$, $a_5=(2;4;6;8)$

4) $a_1=(3;0;1)$, $a_2=(2;0;1)$, $a_3=(4;0;1)$, $a_4=(5;0;1)$, $a_5=(6;0;1)$

Вариант 13 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(2;0;1;0)$, $a_2=(0;1;0;1)$, $a_3=(1;1;0;0)$, $a_4=(0;0;-1;-1)$, $a_5=(1;1;-1;-1)$

2) $a_1=(3;3;0;3)$, $a_2=(5;6;7;8)$, $a_3=(4;5;6;7)$, $a_4=(3;4;5;6)$,
$a_5=(6;7;8;9)$

3) $a_1=(-2;1;0;1)$, $a_2=(1;2;0;0)$, $a_3=(0;1;2;2)$, $a_4=(2;2;2;1)$, $a_5=(-2;-1;-2;0)$

4) $a_1=(0;0;1)$, $a_2=(9;8;7)$, $a_3=(-9;-8;-4)$, $a_4=(0;0;3)$, $a_5=(6;0;1)$

Вариант 14 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(-1;0;-1;0)$, $a_2=(0;1;0;1)$, $a_3=(-1;-1;-1;-1)$, $a_4=(1;0;1;0)$, $a_5=(1;1;1;1)$

2) $a_1=(3;2;1;0)$, $a_2=(4;3;2;1)$, $a_3=(5;4;3;2)$, $a_4=(6;5;4;3)$, $a_5=(7;6;5;4)$

3) $a_1=(2;1;2;3)$, $a_2=(2;1;-1;-1)$, $a_3=(3;2;1;0)$, $a_4=(0;2;1;0)$, $a_5=(2;1;1;0)$

4) $a_1=(0;0;1)$, $a_2=(3;1;2)$, $a_3=(2;3;1)$, $a_4=(2;1;3)$, $a_5=(3;2;1)$

Вариант 15 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(-1;1;0;3)$, $a_2=(-1;0;-2;0)$, $a_3=(3;-2;0;1)$, $a_4=(2;-3;1;1)$, $a_5=(0;0;0;-3)$

2) $a_1=(4;-5;-4;2)$, $a_2=(-4;3;0;-3)$, $a_3=(0;0;-4;1)$, $a_4=(0;0;0;1)$, $a_5=(4;-4;4;-4)$

3) $a_1=(3;6;0;0)$, $a_2=(-3;-6;0;9)$, $a_3=(0;3;0;-9)$, $a_4=(9;3;-3;-3)$, $a_5=(0;-3;6;0)$

4) $a_1=(1;-1;2)$, $a_2=(2;1;0)$, $a_3=(1;3;-2)$, $a_4=(3;2;0)$, $a_5=(-1;-1;0)$

Вариант 16 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(1;0;-3;-3)$, $a_2=(2;-1;0;-4)$, $a_3=(-2;0;0;-1)$, $a_4=(4;4;4;4)$, $a_5=(-2;-2;-2;0)$

2) $a_1=(0;1;0;1)$, $a_2=(0;0;2;0)$, $a_3=(1;1;1;1)$, $a_4=(-1;-1;-1;-1)$, $a_5=(2;0;0;2)$

3) $a_1=(4;3;2;2)$, $a_2=(3;2;1;0)$, $a_3=(2;1;0;3)$, $a_4=(1;4;4;3)$,
$a_5=(-5;-5;-5;-5)$

4) $a_1=(6;0;0)$, $a_2=(0;6;0)$, $a_3=(0;0;6)$, $a_4=(6;6;0)$, $a_5=(6;0;6)$

Вариант 17 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(4;5;4;5)$, $a_2=(0;-5;0;-5)$, $a_3=(4;0;4;0)$, $a_4=(9;0;9;0)$, $a_5=(0;9;0;9)$

2) $a_1=(-1;-1;0;-1)$, $a_2=(1;1;1;-1)$, $a_3=(1;1;-1;1)$, $a_4=(-1;-1;1;1)$, $a_5=(1;-1;1;1)$

3) $a_1=(2;1;0;2)$, $a_2=(0;0;2;1)$, $a_3=(0;2;0;1)$, $a_4=(1;1;2;2)$, $a_5=(1;1;0;0)$

4) $a_1=(5;4;4)$, $a_2=(3;0;0)$, $a_3=(0;3;0)$, $a_4=(0;1;2)$, $a_5=(1;2;4)$

Вариант 18 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) $a_1=(1;-1;0;2)$, $a_2=(4;0;3;2)$, $a_3=(1;-1;1;-1)$, $a_4=(0;3;0;1)$, $a_5=(-1;2;4;0)$

2) $a_1=(-3;6;5;0)$, $a_2=(1;1;1;1)$, $a_3=(4;0;4;0)$, $a_4=(0;-3;0;-3)$, $a_5=(5;5;5;0)$

3) $a_1=(-2;-1;-2;1)$, $a_2=(1;2;0;0)$, $a_3=(0;0;9;9)$, $a_4=(8;8;8;8)$, $a_5=(8;9;8;9)$

4) $a_1=(0;9;0)$, $a_2=(-9;0;-8)$, $a_3=(8;9;9)$, $a_4=(0;8;9)$, $a_5=(0;8;0)$

Вариант 19 **Инд.к.р. –1-2** 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;-3), a_2=(1;0;0;0), a_3=(4;4;3;-6), a_4=(0;3;0;1), a_5=(-1;1;4;2) 2) a_1=(8;0;7;6), a_2=(-8;7;-9;1), a_3=(0;7;0;8), a_4=(0;0;0;-7), a_5=(-9;-9;8;8) 3) a_1=(0;0;1;-1), a_2=(3;1;0;3), a_3=(2;0;0;-1), a_4=(1;-1;0;0), a_5=(2;3;2;3) 4) a_1=(4;3;2), a_2=(-2;-3;4), a_3=(3;2;4), a_4=(1;2;3), a_5=(0;0;1)	**Вариант 20** **Инд.к.р. –1-2** Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис. 1) a_1=(3;2;0;1), a_2=(-1;-1;-2;4), a_3=(0;4;0;0), a_4=(2;0;0;1), a_5=(1;0;0;0) 2) a_1=(2;2;2;2), a_2=(4;4;4;6), a_3=(6;6;6;2), a_4=(7;7;7;1), a_5=(0;0;0;9) 3) a_1=(1;1;1;-1), a_2=(1;1;-1;0), a_3=(-1;-1;1;1), a_4=(0;0;1;1), a_5=(2;2;0;0) 4) a_1=(0;1;-1), a_2=(0;2;1), a_3=(2;0;1), a_4=(-2;-2;-2), a_5=(1;0;1)
Вариант 21 **Инд.к.р. –1-2** Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис. 1) a_1=(2;0;-2;2), a_2=(2;0;1;-1), a_3=(0;-1;2;3), a_4=(1;3;-3;3), a_5=(0;-1;2;0) 2) 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) 3) 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) 4) a_1=(3;2;-1), a_2=(1;2;3), a_3=(2;3;1), a_4=(0;1;3), a_5=(0;0;1)	**Вариант 22** **Инд.к.р. –1-2** 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;0;0), a_2=(2;0;1;1), a_3=(1;1;-1;1), a_4=(1;0;1;0), a_5=(1;0;-1;0) 2) a_1=(3;0;3;3), a_2=(3;1;3;1), a_3=(1;3;1;3), a_4=(0;1;0;3), a_5=(3;0;1;0) 3) a_1=(4;6;8;2), a_2=(0;2;0;2), a_3=(-2;0;-1;-0), a_4=(2;0;2;0), a_5=(2;4;6;8) 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)
Вариант 23 **Инд.к.р. –1-2** Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис. 1) a_1=(-2;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) 2) a_1=(3;-3;0;3), a_2=(5;6;7;8), a_3 =(4;5;6;7), a_4=(3;4;5;6), a_5=(6;7;8;9) 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;0) 4) a_1=(0;0;1), a_2=(9;0;7), a_3=(-9;-2;-4), a_4=(0;0;3), a_5=(6;0;1)	**Вариант 24** **Инд.к.р. –1-2** 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;-1;-1), a_4=(1;0;1;0), a_5=(1;1;1;1) 2) 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) 3) a_1=(2;1;2;0), a_2=(2;1;-1;-1), a_3=(3;2;-1;0), a_4=(0;2;1;0), a_5=(2;1;1;0) 4) 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)

Вариант 25 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(1;-1;2;0), a2=(2;0;1;-1), a3=(0;-1;2;3), a4=(1;3;-3;3), a5=(2;2;2;2)

2) a1=(1;1;1;1), a2=(1;0;1;0), a3=(-1;-1;-1;-1), a4=(0;1;0;1), a5=(-1;0;-1;0)

3) a1=(4;0;0;0), a2=(1;4;0;0), a3=(1;1;4;4;), a4=(0;0;0;4), a5=(0;0;4;1)

4) a1=(3;2;1), a2=(1;2;3), a3=(2;3;1), a4=(2;1;3), a5=(0;0;1)

Вариант 26 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(1;-1;2;0), a2=(1;0;1;0), a3=(1;1;1;1), a4=(2;0;1;-1), a5=(1;0;-1;0)

2) a1=(3;3;3;3), a2=(3;1;3;1), a3=(1;3;1;3), a4=(0;0;0;3),
a5=(3;0;0;0)

3) a1=(4;6;8;2), a2=(0;2;0;2), a3=(-2;0;-2;-0), a4=(2;0;2;0), a5=(2;4;6;8)

4) a1=(3;0;1), a2=(2;0;1), a3=(4;0;1), a4=(5;0;1), a5=(6;0;1)

Вариант 27 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(1;0;1;0), a2=(0;1;0;1), a3=(1;1;0;0), a4=(0;0;-1;-1), a5=(1;1;1;1)

2) a1=(3;3;3;3), a2=(3;4;5;6), a3 =(4;5;6;7), a4=(5;6;7;8),
a5=(6;7;8;9)

3) a1=(-2;-1;0;1), a2=(1;2;0;0), a3=(0;1;2;2), a4=(2;2;2;1), a5=(-2;-1;-2;-1)

4) a1=(0;0;1), a2=(9;8;7), a3=(-9;-8;-4), a4=(0;0;3), a5=(6;0;1)

Вариант 28 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(-1;0;-1;0), a2=(0;1;0;1), a3=(-1;-1;-1;-1), a4=(1;0;1;0), a5=(1;1;1;1)

2) a1=(0;0;1), a2=(3;1;2), a3=(2;3;1), a4=(2;1;3), a5=(3;2;1)

3) a1=(2;1;2;3), a2=(2;1;-1;-1), a3=(3;2;1;0), a4=(0;2;1;0), a5=(2;1;1;0)

4) a1=(3;2;1;0), a2=(4;3;2;1), a3=(5;4;3;2), a4=(6;5;4;3), a5=(7;6;5;4)

Вариант 29 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(-1;-1;0;0), a2=(-1;0;-2;0), a3=(3;-2;0;1), a4=(2;-3;1;1), a5=(0;0;0;-3)

2) a1=(4;-5;-4;2), a2=(-4;3;0;-3), a3=(0;3;-4;1), a4=(0;0;0;1), a5=(4;-4;4;-4)

3) a1=(3;6;9;0), a2=(-3;-6;0;9), a3=(0;3;0;-9), a4=(9;3;-3;-3), a5=(0;-3;6;0)

4) a1=(1;-1;2), a2=(2;1;0), a3=(1;3;2), a4=(3;2;0), a5=(-1;-1;0)

Вариант 30 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(1;0;-3;-3), a2=(2;-1;0;-4), a3=(-2;0;0;-1), a4=(4;4;4;4), a5=(-2;-2;-2;0)

2) a1=(0;1;0;1), a2=(0;0;0;0), a3=(1;1;1;1), a4=(-1;-1;-1;-1), a5=(0;0;0;2)

3) a1=(4;3;2;2), a2=(3;2;1;0), a3=(2;1;0;3), a4=(1;4;4;3),
a5=(-5;-5;-5;-5)

4) a1=(6;0;0), a2=(0;6;0), a3=(0;0;6), a4=(6;6;0), a5=(6;0;6)

Вариант 31 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(4;5;4;5), a2=(0;5;0;5), a3=(4;0;4;0), a4=(9;9;9;9), a5=(0;9;0;9)

2) a1=(-1;-1;-1;-1), a2=(1;1;1;-1), a3=(1;1;-1;1), a4=(-1;1;1;1), a5=(1;-1;1;1)

3) a1=(2;1;2;2), a2=(0;0;2;1), a3=(0;2;0;1), a4=(1;1;2;2), a5=(1;1;0;0)

4) a1=(5;4;4), a2=(3;0;0), a3=(0;3;0), a4=(4;1;2), a5=(1;2;4)

Вариант 32 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(1;-1;0;2), a2=(4;0;3;2), a3=(1;-1;1;-1), a4=(0;3;0;1), a5=(-1;2;4;0)

2) a1=(3;6;5;4), a2=(1;1;1;1), a3=(4;0;4;0), a4=(0;3;0;3), a5=(5;5;5;0)

3) a1=(-2;-1;-2;1), a2=(1;2;0;0), a3=(0;0;9;9), a4=(8;8;8;8), a5=(8;9;8;9)

4) a1=(0;9;0), a2=(9;0;8), a3=(8;9;9), a4=(0;8;9), a5=(0;8;0)

Вариант 33 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(1;0;1;-3), a2=(1;0;0;0), a3=(4;4;3;-6), a4=(0;3;0;1), a5=(-1;1;4;2)

2) a1=(8;8;7;6), a2=(-8;7;-9;1), a3=(0;7;0;8), a4=(0;0;0;7), a5=(9;9;8;8)

3) a1=(0;0;1;-1), a2=(3;-1;0;3), a3=(2;0;0;-1), a4=(1;-1;0;0), a5=(2;3;2;3)

4) a1=(4;3;2), a2=(2;3;4), a3=(3;2;4), a4=(1;2;3), a5=(0;0;1)

Вариант 34 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(3;2;0;1), a2=(-1;-1;-2;4), a3=(0;4;0;0), a4=(2;0;0;1), a5=(1;0;0;0)

2) a1=(3;3;3;3), a2=(4;4;4;6), a3=(6;6;6;2), a4=(7;7;7;1), a5=(0;0;0;9)

3) a1=(1;1;1;-1), a2=(1;1;-1;0), a3=(-1;-1;1;1), a4=(0;0;1;1), a5=(2;2;0;0)

4) a1=(0;1;-1), a2=(3;2;1), a3=(2;0;1), a4=(-2;-2;-2), a5=(1;0;1)

Вариант 35 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(2;2;2;2), a2=(2;0;1;-1), a3=(0;-1;2;3), a4=(1;3;-3;3), a5=(1;-1;2;0)

2) a1=(4;0;0;0), a2=(1;4;0;0), a3=(1;1;4;4;), a4=(0;0;0;4), a5=(0;0;4;1)

3) a1=(1;1;1;1), a2=(1;0;1;0), a3=(-1;-1;-1;-1), a4=(0;1;0;1), a5=(-1;0;-1;0)

4) a1=(3;2;1), a2=(1;2;3), a3=(2;3;1), a4=(2;1;3), a5=(0;0;1)

Вариант 36 **Инд.к.р. –1-2**

Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис.

1) a1=(1;-1;2;0), a2=(2;0;1;-1), a3=(1;1;-1;1), a4=(1;0;1;0), a5=(1;0;-1;0)

2) a1=(3;0;0;3), a2=(3;1;3;1), a3=(1;3;1;3), a4=(0;1;0;3),
a5=(3;0;1;0)

3) a1=(4;6;8;2), a2=(0;2;0;2), a3=(-2;0;-2;-0), a4=(2;0;2;0), a5=(2;4;6;8)

4) a1=(3;0;1), a2=(2;0;1), a3=(4;0;1), a4=(5;0;1), a5=(6;0;1)

Вариант 37 **Инд.к.р. –1-2** Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис. 1) a1=(2;0;1;0), a2=(0;1;0;1), a3=(1;1;0;0), a4=(0;0;-1;-1), a5=(1;1;-1;-1) 2) a1=(3;3;0;3), a2=(5;6;7;8), a3 =(4;5;6;7), a4=(3;4;5;6), a5=(6;7;8;9) 3) a1=(-2;1;0;1), a2=(1;2;0;0), a3=(0;1;2;2), a4=(2;2;2;1), a5=(-2;-1;-2;0) 4) a1=(0;0;1), a2=(9;8;7), a3=(-9;-8;-4), a4=(0;0;3), a5=(6;0;1)	**Вариант 38** **Инд.к.р. –1-2** Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис. 1) a1=(-1;0;-1;0), a2=(0;1;0;1), a3=(-1;-1;-1;-1), a4=(1;0;1;0), a5=(1;1;1;1) 2) a1=(3;2;1;0), a2=(4;3;2;1), a3=(5;4;3;2), a4=(6;5;4;3), a5=(7;6;5;4) 3) a1=(2;1;2;3), a2=(2;1;-1;-1), a3=(3;2;1;0), a4=(0;2;1;0), a5=(2;1;1;0) 4) a1=(0;0;1), a2=(3;1;2), a3=(2;3;1), a4=(2;1;3), a5=(3;2;1)
Вариант 39 **Инд.к.р. –1-2** Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис. 1) a1=(-1;1;0;3), a2=(-1;0;-2;0), a3=(3;-2;0;1), a4=(2;-3;1;1), a5=(0;0;0;-3) 2) a1=(4;-5;-4;2), a2=(-4;3;0;-3), a3=(0;0;-4;1), a4=(0;0;0;1), a5=(4;-4;4;-4) 3) a1=(3;6;0;0), a2=(-3;-6;0;9), a3=(0;3;0;-9), a4=(9;3;-3;-3), a5=(0;-3;6;0) 4) a1=(1;-1;2), a2=(2;1;0), a3=(1;3;-2), a4=(3;2;0), a5=(-1;-1;0)	**Вариант 40** **Инд.к.р. –1-2** Найти базис системы векторов и выразить оставшиеся векторы через него. Найти другой базис системы и выразить оставшиеся векторы через новый базис. 1) a1=(1;0;-3;-3), a2=(2;-1;0;-4), a3=(-2;0;0;-1), a4=(4;4;4;4), a5=(-2;-2;-2;0) 2) a1=(0;1;0;1), a2=(0;0;2;0), a3=(1;1;1;1), a4=(-1;-1;-1;-1), a5=(2;0;0;2) 3) a1=(4;3;2;2), a2=(3;2;1;0), a3=(2;1;0;3), a4=(1;4;4;3), a5=(-5;-5;-5;-5) 4) a1=(6;0;0), a2=(0;6;0), a3=(0;0;6), a4=(6;6;0), a5=(6;0;6)

Оценочное средство 11.
Индивидуальное домашнее задание №1.3

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

1. $(a)\colon \begin{cases} \bar{a}_1 = (1,0,1) \\ \bar{a}_2 = (0,1,1) \\ \bar{a}_3 = (1,1,0) \end{cases} \qquad (b)\colon \begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,2,3) \\ \bar{b}_3 = (3,1,1) \end{cases}$

2. $(a)\colon \begin{cases} \bar{a}_1 = (3,1,1) \\ \bar{a}_2 = (1,3,1) \\ \bar{a}_3 = (0,0,1) \end{cases} \qquad (b)\colon \begin{cases} \bar{b}_1 = (1,1,1) \\ \bar{b}_2 = (1,1,0) \\ \bar{b}_3 = (1,0,0) \end{cases}$

3. $(a)\colon \begin{cases} \bar{a}_1 = (1,3,5) \\ \bar{a}_2 = (2,2,2) \\ \bar{a}_3 = (1,0,1) \end{cases} \qquad (b)\colon \begin{cases} \bar{b}_1 = (0,1,3) \\ \bar{b}_2 = (1,3,0) \\ \bar{b}_3 = (3,0,1) \end{cases}$

4. $(a):\begin{cases}\bar{a}_1 = (-1,1,1)\\ \bar{a}_2 = (1,-1,1)\\ \bar{a}_3 = (1,1,0)\end{cases}$ $(b):\begin{cases}\bar{b}_1 = (7,0,7)\\ \bar{b}_2 = (1,1,0)\\ \bar{b}_3 = (0,-1,7)\end{cases}$

5. $(a):\begin{cases}\bar{a}_1 = (3,1,2)\\ \bar{a}_2 = (2,0,3)\\ \bar{a}_3 = (0,1,3)\end{cases}$ $(b):\begin{cases}\bar{b}_1 = (3,2,1)\\ \bar{b}_2 = (1,2,3)\\ \bar{b}_3 = (2,1,2)\end{cases}$

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

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

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

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

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

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

Оценочное средство 12.
Индивидуальное домашнее задание №2.1

Инд.-4 **Инд.- Вариант 0**

1. Вычислите $\left(\dfrac{\sqrt{3}+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{8}+(3-2i)^{2}\cdot\overline{(3-i)}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)(4-3i)-iz(3-2i)=1+6i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|=2i(\bar{z}-3)$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=2-i,\ r_1=1,\ c_2=-1+3i$.

5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является равносторонним.

6. Пусть $z_1=\sqrt{3}-i,\ z_2=-\sin\dfrac{1}{24}\pi-i\cos\dfrac{1}{24}\pi$.

Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Решите уравнение в поле комплексных чисел

$6x^4+19x^3+25x^2+19x+6=0$

Инд.-4 **Вариант 1**

1. Вычислите $\dfrac{(3-2i)(2+2i)^{12}}{2-i}+\overline{(16-3i)}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(1+z)(4-3i)+z(3-2i)=1+6i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|=2i(\bar{z}+3)$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=2+i,\ r_1=4,\ c_2=1+5i$.

5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является равнобедренным.

6. Пусть $z_1=\sqrt{3}+i,\ z_2=-i\sin\dfrac{1}{24}\pi+\cos\dfrac{1}{24}\pi$.

Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[4]{\dfrac{1+i\sqrt{3}}{1-i}}$

Инд.-4 **Вариант 2**

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

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 $|z|=(\bar{z}-3)(2i-1)$.

4. Найдите площадь квадрата, вершинами которого являются корни четвертой степени из единицы.

5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является ромбом.

6. Пусть $z_1=4-4i,\ z_2=\cos\dfrac{1}{3}\pi+i\sin\dfrac{1}{3}\pi$.

Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[5]{\dfrac{1-i\sqrt{3}}{1+i}}$

Инд.-4 **Вариант 3**

1. Вычислите $\left(\dfrac{1+i}{1-i}\right)^{12}+\overline{(3-2i)}^{2}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)-iz(3-2i)=(1+5i)(3+2i)$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|+2iz=7+i$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=3+2i,\ r_1=2,\ c_2=-1+3i$.

5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является параллелограммом.

6. Пусть $z_1=2+2i,\ z_2=-\sin\dfrac{1}{2}\pi-i\cos\dfrac{1}{2}\pi$.

Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[8]{\dfrac{-1+i}{1+i}}$

Инд.-4 Вариант 4 1. Вычислите $\dfrac{\overline{(\sqrt{3}+i\sqrt{3})^8+(3-2i)^2}}{1-i}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)+iz(3-2i)(4-3i)=0$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $4\|z\|-4z=2\bar{z}$. 4. Найдите площадь треугольника, вершинами которого являются корни третьей степени из единицы. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является прямоугольным. 6. Пусть $z_1=1+\sqrt{3}i,\ z_2=2(\cos\frac{1}{24}\pi+i\sin\frac{1}{24}\pi)$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[8]{\dfrac{-1+i}{\sqrt{3}-i}}$	**Инд.-4 Вариант 5** 1. Вычислите $\left(\dfrac{\sqrt{3}+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^8+(6-i)^2$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)(4-3i)i+z=(1+6i)z$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $5z-\|z\|=2\bar{z}$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=1-4i,\ r_1=1,\ c_2=3+3i$. 5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является правильным. 6. Пусть $z_1=\sqrt{2}-\sqrt{2}i,\ z_2=5(\cos\frac{1}{4}\pi+i\sin\frac{1}{4}\pi)$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[6]{\dfrac{-1-i\sqrt{3}}{-1-i}}$
Инд.-4 Вариант 6 1. Вычислите $\dfrac{(\sqrt{3}+i\sqrt{3})^6}{\overline{(1-i)+(3-2i)^2\cdot\overline{(7+2i)}}}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(z-1)3i+iz(3-2i)=1$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $2\|z\|-2i(\bar{z}-3)=0$. 4.Найдите площадь шестиугольника, вершинами которого являются корни шестой степени из единицы. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является правильным. 6. Пусть $z_1=1+i,\ z_2=\cos\frac{2}{3}\pi-i\sin\frac{2}{3}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[6]{\dfrac{-1+i\sqrt{3}}{\sqrt{3}+i}}$	**Инд.-4 Вариант 7** 1. Вычислите $\dfrac{\overline{(5-5i)}^8+(3-i)^2(3+2i)}{6+2i}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $35z-(2-3i)2z-(6+4i)=0$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $\|z\|-3zi=2(\bar{z}-3)$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, равноудаленных от двух данных $c_1=1-4i,\ c_2=3+3i$. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является равносторонним. 6. Пусть $z_1=\sqrt{3}-i,\ z_2=i\sin\frac{1}{24}\pi-\cos\frac{1}{24}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[7]{\dfrac{1+i\sqrt{3}}{1-i}}$

Инд.-4 **Вариант 8** 1. Вычислите $\overline{(1+2i)^2}-\frac{(5-5i)^6}{4-3i}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(9+z)(2-i)-i(3-2i)=z+6i$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $7\lvert z\rvert-2i=\bar{z}-3$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и имеющих ординату больше абсциссы. Сделайте рисунок. $c_1=2-i,\ r_1=1$. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является равносторонним. 6. Пусть $z_1=\sqrt{3}-i,\ z_2=i\sin\frac{1}{24}\pi+\cos\frac{1}{24}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[4]{\frac{1-i\sqrt{3}}{1-i}}$	**Инд.-4** **Вариант 9** 1. Вычислите $\left(\frac{\sqrt{3}+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^8+(3-2i)^2\cdot\overline{(3-i)}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(3-9i)zi+(5-i)=(2-i)z$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $2i(\bar{z}-3)-5\lvert z\rvert=3$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=2+4i,\ r_1=5,\ c_2=1-5i$. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является правильным. 6. Пусть $z_1=\sqrt{2}-\sqrt{2}i,\ z_2=5\sin\frac{1}{24}\pi-5i\cos\frac{1}{24}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[6]{\frac{3+i\sqrt{3}}{2-2i}}$
Инд.-4 **Вариант 10** 1. Вычислите $(9-i)(1+5i)-\frac{\overline{(-2+2i)}^{16}}{2i}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $3z-z(3-2i)(5-i)=zi$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $\lvert z\rvert=2i\bar{z}-3+4i$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, удаленных от точки $c=2-i$ на расстояние не менее 3. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является прямоугольным. 6. Пусть $z_1=\sqrt{3}-3i,\ z_2=i\sin\frac{1}{12}\pi+\cos\frac{1}{12}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[8]{\frac{-1+i\sqrt{3}}{1+i}}$	**Инд.-4** **Вариант 11** 1. Вычислите $\frac{(5+4i)\overline{(3+2i)}}{(1-i)^{14}}+(7-8i)$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)+(4+5i)iz(3-2i)=8i$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $2\lvert 3zi\rvert=2i(\bar{z}-3)$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, равноудаленных от двух данных $c_1=1+3i,\ c_2=3+3i$. 5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является ромбом 6. Пусть $z_1=1-\sqrt{3}i,\ z_2=\cos\frac{1}{6}\pi+i\sin\frac{1}{6}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[5]{\frac{-3+i\sqrt{3}}{-1-i}}$

Инд.-4 Вариант 12 1. Вычислите $(3+8i)-(2-i)\dfrac{4-7i}{(-3+3i)^6}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-zi)2+(4-5i)=5z$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $\|z\|=2i+(\bar{z}-3)$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, удаленных от данной точки $2-3i$ на расстояние не более 5, абсциссы которых меньше их ординат. 5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является квадратом. 6. Пусть $z_1=\sqrt{3}-3i,\ z_2=2\sin\frac{1}{24}\pi-2i\cos\frac{1}{24}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[4]{\dfrac{1+i\sqrt{3}}{1-i}}$	**Инд.-4 Вариант 13** 1. Вычислите $\left(\dfrac{2-2i}{4+4i}\right)^6+(3-2i)\cdot\overline{(3-i)}^2$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)(4-3i)=iz(3-2i)+1+6i$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $\|4z\|+i\bar{z}-(1-3i)=0$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=1-i,\ r_1=2,\ c_2=1+3i$. 5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является правильным. 6. Пусть $z_1=\sqrt{2}+\sqrt{2}i,\ z_2=3i\sin\frac{1}{24}\pi-3\cos\frac{1}{24}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[4]{\dfrac{1+i\sqrt{3}}{1-i}}$
Инд.-4 Вариант 14 1. Вычислите $(7+8i)(3-i)^2+\dfrac{\overline{7-2i}}{(1-i)^4}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)(4-3i)-iz(3-2i)=1+6i$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $\|7z\|+i(\bar{z}+4)=5$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, равноудаленных от двух данных $c_1=1-4i,\ c_2=2-3i$. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является равносторонним. 6. Пусть $z_1=3-\sqrt{3}i,\ z_2=-\sin\frac{1}{6}\pi-i\cos\frac{1}{6}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[7]{\dfrac{3+i\sqrt{3}}{2+2i}}$	**Инд.-4 Вариант 15** 1. Вычислите $(3+2i)\cdot\overline{(3-i)}^2-\dfrac{25-3i}{(3-3i)^8}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $16-i+3iz=2z-6i$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $2i(\bar{z}-3)-7\|z\|=0$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=2+i,\ r_1=3,\ c_2=-1+3i$. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является правильным. 6. Пусть $z_1=1-i,\ z_2=-\sin\frac{1}{24}\pi+i\cos\frac{1}{24}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[5]{\dfrac{6-6i}{1+i\sqrt{3}}}$

Инд.-4 **Вариант 16**

1. Вычислите $\left(\frac{\sqrt{3}-i\sqrt{3}}{1-i}\right)^4-(3+2i)^2\cdot\overline{(3-5i)}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)(4-3i)-iz(3-2i)=1+6i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|-\bar{z}(4-i)=7$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=3-i,\ r_1=2,\ c_2=-1-3i$.

5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является прямоугольным.

6. Пусть $z_1=\sqrt{3}+i,\ z_2=i\sin\frac{1}{24}\pi+\cos\frac{1}{24}\pi$.

Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[6]{\frac{7i+7\sqrt{3}}{1+i}}$

Инд.-4 **Вариант 17**

1. Вычислите $\left(\frac{2+2i}{1+i}\right)^{10}\cdot(3-i)^2+\overline{(3-7i)}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $2i-3z=(5-2i)(6z-2i)$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|=(3-2i\bar{z})$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=i,\ r_1=3,\ c_2=-1+3i$.

5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является равносторонним.

6. Пусть $z_1=\sqrt{2}-\sqrt{2}i,\ z_2=i\sin\frac{1}{2}\pi+\cos\frac{1}{2}\pi$.

Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[7]{\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i}}$

Инд.-4 **Вариант 18**

1. Вычислите $(3-7i)\frac{9-3i}{1-2i}+(5-5i)^4$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(5-3i)(1-4zi)-3z=4i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|-6-i\bar{z}=0$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=2\ \ r_1=1,\ c_2=3i$.

5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является правильным.

6. Пусть $z_1=1-\sqrt{3}i,\ z_2=-\sin\frac{1}{2}\pi-i\cos\frac{1}{2}\pi$.

Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[5]{\frac{3\sqrt{3}+3i}{1-i}}$

Инд.-4 **Вариант 19**

1. Вычислите $(1-5i)^2-\overline{(6+4i)}\frac{2-3i}{2+3i}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $8z-(2+4i)(2-3zi)=2-7i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|\,i=2(\bar{z}-3)$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, равноудаленных от двух данных $c_1=1+4i,\ \ c_2=3+2i$.

5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является квадратом.

6. Пусть $z_1=6-6i,\ z_2=\cos\frac{1}{24}\pi+i\sin\frac{1}{24}\pi$.

Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[4]{\frac{3+i\sqrt{3}}{1-i}}$

Инд.-4 **Вариант 20**

1. Вычислите $(1-5i)^2\overline{(6+4i)}+\dfrac{(2-2i)^6}{2+3i}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-z)(4-3i)-iz(3+2i)=1+6i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|+i(\bar{z}-3)=5-i$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=-i,\ r_1=4,\ c_2=2+3i$.

5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является правильным.

6. Пусть $z_1=2\sqrt{3}-2\sqrt{3}i,\ z_2=3(\cos\pi+i\sin\pi)$. Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[6]{\dfrac{3-i\sqrt{3}}{1-i}}$

Инд.-4 **Вариант 21**

1. Вычислите $\overline{(3+8i)}-(1-4i)^2\dfrac{(\sqrt{2}-\sqrt{2}i)^8}{2-3i}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(4-7i)2zi-3i=5-2i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|-i(\bar{z}-2)=2-i$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=5+i,\ r_1=2,\ c_2=-1$.

5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является прямоугольным.

6. Пусть $z_1=\sqrt{3}-i,\ z_2=6(\cos\dfrac{\pi}{3}+i\sin\dfrac{\pi}{3})$. Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[7]{\dfrac{1+i}{2-2i}}$

Инд.-4 **Вариант 22**

1. Вычислите $\overline{(1-5i)}^2+(4-2i)\dfrac{(3-3i)^4}{2+3i}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $2-7i+4zi(3-i)=5z-i$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $3|z|=(2-i)\bar{z}-3i$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=3$. Сделайте рисунок. $c_1=-i,\ r_1=1,\ c_2=-1+3i$.

5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является ромбом.

6. Пусть $z_1=\sqrt{3}+3i,\ z_2=i\sin\dfrac{1}{8}\pi+\cos\dfrac{1}{8}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[6]{\dfrac{1-i}{1+i\sqrt{3}}}$

Инд.-4 **Вариант 23**

1. Вычислите $(5-2i)^2\dfrac{(7-8i)}{1-i}+(1+i)^{14}$.

2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $(2-i)z-(2+4iz)=3$

3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $|z|-6iz+2=0$.

4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, равноудаленных от двух данных $c_1=4i,\ c_2=3+3i$.

5. Запишите на языке к.ч.: четырехугольник $z_1z_2z_3z_4$ является равносторонним.

6. Пусть $z_1=3\sqrt{3}+3i,\ z_2=-\sin\dfrac{1}{8}\pi-i\cos\dfrac{1}{8}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$.

7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[5]{\dfrac{3+i\sqrt{3}}{1+i}}$

Инд.-4 Вариант 24	Инд.-4 Вариант 25
1. Вычислите $\overline{\frac{2-3i}{2+3i}}+(5-i)(2-2i)^8$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $2zi(4-3i)-i(3z-2i)=6i$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $2\|z\|-\overline{z}(2-i)=1+2i$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом r_2 =2 . Сделайте рисунок. $c_1=2+i,\ r_1=1,\ c_2=3i$. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является правильным. 6. Пусть $z_1=-i,\ z_2=-\sin\pi-i\cos\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[6]{\frac{i-\sqrt{3}}{1+i\sqrt{3}}}$	1. Вычислите $(1+5i)^2(\overline{3-4i})+\frac{2-3i}{(2+2i)^6}$. 2. Найдите к.ч. z, удовлетворяющее уравнению $8+i-(z-2i)(3+3i)=8$ 3. Найдите все к.ч., удовлетворяющие условию $\|z\|+2(\overline{z}+9)-3i=0$. 4. Опишите на языке к.ч. множество точек плоскости, принадлежащих кругу с центром в точке c_1 и радиусом r_1 и кругу с центром в точке c_2 радиусом $r_2=r$ в зависимости от r. Сделайте рисунок. $c_1=-2-i,\ r_1=2,\ c_2=1+3i$. 5. Запишите на языке к.ч.: треугольник $z_1z_2z_3$ является равносторонним. 6. Пусть $z_1=\sqrt{3}+3i,\ z_2=\cos\frac{1}{4}\pi+i\sin\frac{1}{4}\pi$. Найти $(z_1z_2)^8$. 7. Вычислите и изобразите корни на чертеже $\sqrt[5]{\frac{1-i\sqrt{3}}{2-2i}}$

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

6.1. Лабораторная работа №1

Тема: «*Группы и их подгруппы»*

Вариант №1

<u>Литература:</u>

1. Курош А.Г. «Курс высшей алгебры», М: Наука, 1971, Гл. 14, §§ 63,64.
2. Куликов Л.Я. «Алгебра и теория чисел», М: Высшая школа, 1979, Гл. 3, §3.
3. Ван дер Варден Б.Л. «Алгебра», М: Наука, 1979, Гл. 2, §§6,7.
4. Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И. «Основы теории групп», М: Наука, 1996, Гл. 1, §§1,2.

<u>Контрольные вопросы:</u>

1. Какая алгебра называется группой?
2. Какая группа называется абелевой?
3. Что называется порядком группы?
4. Как построить таблицу Кэли? Как по таблице найти единицу группы, обратные элементы? Каким свойством обладает таблица Кэли для абелевой группы? Можно ли построить таблицу Кэли для бесконечной группы?
5. Дайте определение подгруппы.
6. Что называется порядком элемента группы? Дайте определение циклической группы. Каким свойством обладают подгруппы циклической группы? Сколько подгрупп имеет циклическая группа порядка 7? Перечислите их.

Задания:
1. Будет ли множество самосовмещений квадрата группой относительно композиций преобразований? Докажите. Какой порядок имеет эта группа?
2. Постройте таблицу Кэли этой группы. Будет ли эта группа абелевой? Будет ли эта группа циклической? Определите порядки элементов группы.
3. Имеет ли эта группа собственные подгруппы? Выпишите их.

Тема: «*Нормальные подгруппы. Фактор-группы»*

Вариант №1

Литература:
1. Курош А.Г. «Курс высшей алгебры», М: Наука, 1975, Гл. 14, §§ 65.
2. Куликов Л.Я. «Алгебра и теория чисел», М: Просвещение, 1975, Гл. 10, §1-10.
3. Ван дер Варден Б.Л. «Алгебра», М: Наука, 1979, Гл. 12, §§6,7.
4. Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И. «Основы теории групп», М: Наука, 1977, Гл. 1, §§1,2.

Контрольные вопросы:
1. Что называется смежным классом? Могут ли правый и левый смежный классы совпадать? Равно ли число правых смежных классов числу левых смежных классов? Как называется мощность множества смежных классов?
2. Сформулируйте теорему Лагранжа. Может ли в группе порядка 12 содержаться элемент порядка 5? порядка 12? Почему?
3. Какая подгруппа называется нормальной? Какая группа называется простой? Является ли группа порядка 11 простой? Известно, что индекс подгруппы равен 2. Что можно сказать об этой подгруппе?
4. Дайте определение фактор-группы. Чему равен порядок фактор группы? Будет ли фактор-группа абелевой группы абелевой? Какие из свойств группы сохраняются при переходе к фактор-группе?

Задания:
1. В группе самосовмещений квадрата найдите подгруппу поворотов. Найдите индекс этой подгруппы. Будет ли она нормальной? Докажите.
2. Найдите фактор-группу группы самосовмещений квадрата по подгруппе поворотов. Какой порядок имеет эта группа?
3. Постройте таблицу Кэли фактор-группы. Определите порядок каждого элемента. Будет ли фактор-группа абелевой, циклической? Докажите. Будет ли эта фактор-группа простой? Почему?

Тема: «*Гомоморфизмы и изоморфизмы групп»*

Вариант №1

Литература:
1. Курош А.Г. «Курс высшей алгебры», М: Наука, 1971, Гл. 14, §§ 65.
2. Куликов Л.Я. «Алгебра и теория чисел», М: Высшая школа, 1979, Гл. 10, §4, Гл. 3, §3.
3. Ван дер Варден Б.Л. «Алгебра», М: Наука, 1979, Гл. 2, §§9,10.
4. Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И. «Основы теории групп», М: Наука, 1996, Гл. 2, §4, Гл. 4 §13.

Контрольные вопросы:
1. Что называется гомоморфизмом? Какие группы называются гомоморфными?

2. Дайте определение ядра гомоморфизма. Будет ли ядро гомоморфизма подгруппой, нормальной подгруппой? Докажите.
3. Сформулируйте теорему о гомоморфизмах. Какой гомоморфизм называется естественным? Что служит ядром естественного гомоморфизма?
4. Какие свойства прообраза сохраняются при переходе к гомоморфному образу?
5. Какое отображение называется изоморфизмом? Какие группы называются изоморфными?
6. Если конечные группы изоморфны, то они, очевидно, имеют одинаковый порядок. Верно ли обратное утверждение? Почему? Приведите пример.

Задания:
1. Докажите, что симметрическая группа S_3 подстановок третьей степени является гомоморфным образом симметрической группы S_4 подстановок четвертой степени. Установите этот гомоморфизм. Каково ядро этого гомоморфизма?
2. Будут ли изоморфны аддитивная группа Z_9 вычетов по модулю 9 и группа C_9 корней 9-ой степени из единицы? Докажите.

6.2. **Лабораторная работа №2**

Тема: «*Кольцо. Идеалы кольца.*»

Вариант №1

Литература:
1. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С., Стеллецкий И.В., «Алгебра. Группы, кольца и поля. Векторные и евклидовы пространства, Линейные отображения.» М: Просвещение, 1978, Гл.1, §6.
2. Курош А.Г. «Курс высшей алгебры», М: Наука, 1971, Гл. 10, §§ 43-44.
3. Куликов Л.Я. «Алгебра и теория чисел», М: Высшая школа, 1979, Гл. 3, §4, Гл. 13, §1.
4. Ван дер Варден Б.Л. «Алгебра», М: Наука, 1979, Гл. 3, §§11-12, 14-15.

Контрольные вопросы:
1. Какая алгебра называется кольцом? Приведите примеры колец: а) коммутативных; б) некоммутативных; в) коммутативных без единицы; г) некоммутативных с единицей.
2. Какие элементы кольца называются делителями нуля? Приведите примеры колец: а) без делителей нуля; б) с делителями нуля.
3. Дайте определение кольца. Объясните, чем идеал отличается от подкольца. Приведите примеры идеалов колец. Какой идеал называется главным? Приведите примеры главных идеалов.

Задания:
1. Докажите, что множество $Z[\sqrt{5}] = \{a + b\sqrt{5} \mid a, b \in Z\}$ относительно обычных сложения и умножения образует кольцо.
2. Составьте таблицы сложения и умножения элементов колец Z_3 и Z_8. Выясните, есть ли в этих кольцах делители нуля.
3. Выясните, является ли идеалом множество $A = \left\{ \begin{pmatrix} a & a \\ a & a \end{pmatrix} \mid a \in R \right\}$ в кольце

$K = \left\{ \begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix} \mid a, b \in R \right\}$.

4. Найдите все идеалы в кольце Z_8. Какие из этих идеалов являются главными? Почему?

Тема: «*Гомоморфизмы колец. Евклидовы кольца и кольца главных идеалов»*
Вариант №1

Литература:

1. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С., Стеллецкий И.В., «Алгебра. Группы, кольца и поля. Векторные и евклидовы пространства, Линейные отображения.» М: Просвещение, 1978, Гл.1, §6.
2. Курош А.Г. «Курс высшей алгебры», М: Наука, 1971, Гл. 10, §§ 43-44.
3. Куликов Л.Я. «Алгебра и теория чисел», М: Высшая школа, 1979, Гл. 3, §4, Гл. 13, §1.
4. Ван дер Варден Б.Л. «Алгебра», М: Наука, 1979, Гл. 3, §§11,12,14,15.

Контрольные вопросы:

1. Какие кольца называются гомоморфными? Приведите примеры. Сформулируйте теорему о гомоморфизмах колец.
2. Дайте определение простого идеала, максимального идеала. Приведите примеры.
3. Какое кольцо называется кольцом главных идеалов, евклидовым кольцом? Как связаны между собой эти кольца? Любое ли евклидово кольцо содержит единицу? Почему? Дайте определение обратимого элемента (делителя единицы), простого элемента, ассоциированных элементов. Приведите примеры.
4. Какое кольцо называется факториальным? Сформулируйте теорему о факториальности евклидовых колец. Какие из следующих колец являются факториальными, кольцами главных идеалов, евклидовыми: Z, Z[x], Z_6, Q[x], 2Z[x], Z[i], Q.

Задания:

1. Укажите все элементы фактор-кольца Z/6Z кольца Z. Составьте таблицы сложения и умножения. Укажите несколько целых чисел, принадлежащих смежному классу 2+6Z.
2. Является ли следующее отображение гомоморфизмом колец: $\varphi:\left\{\begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix} \mid a,b\in R\right\}\to R,\ \varphi\begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix}=a-b$?
3. а) Докажите, что элементы 2, -2, 2i, -2i приводимы в кольце Z[i].
   б) Какие из следующих элементов приводимы в кольце Z[x], Q[x], R[x]:
   $6x^2+2$; $6x^2-2$; $4x^2-1$; x^3-2; 6;1.
4. а) Выполните деление с остатком в кольце Z[i] элемента 15+4i на элемент 1-2i.
   б) Найдите элемент, порождающий идеал (a,b) в Z[i], если a=13+2i;
   b=-5-3i.

6.3. **Лабораторная работа №3**

Тема: «*Поля. Расширения полей»*
Вариант №1

Литература:

1. Курош А.Г. «Курс высшей алгебры», М: Наука, 1971, Гл. 10, §§ 43-45, 50, 58.
2. Куликов Л.Я. «Алгебра и теория чисел», М: Высшая школа, 1979, Гл. 17, §1-4.
3. Ван дер Варден Б.Л. «Алгебра», М: Наука, 1979, Гл. 6, §§39-41, Гл. 8, §65.
4. Кострикин А.И. «Введение в алгебру», М: Наука, Гл. 9, §1.

Контрольные вопросы:

1. Какая алгебра называется полем? Сформулируйте основные свойства поля. Приведите примеры полей.
2. Дайте определение поля частных области целостности. Любая ли область целостности обладает полем частных?
3. Дайте определение простого расширения поля. Что называется минимальным многочленом элемента α над полем P, степенью элемента α над полем P? Какими свойствами обладает минимальный многочлен? Сформулируйте теорему о строении простого алгебраического расширения поля P?
4. Какое расширение поля называется конечным, алгебраическим? Любое ли конечное расширение является алгебраическим? Верно ли обратное утверждение?
5. Какое расширение поля называется составным? Сформулируйте теорему о цепочке расширений.
6. Дайте определение алгебраического числа. Какую алгебру образует множество алгебраических чисел относительно сложения и умножения? Какими свойствами обладает эта алгебра?
7. Какое уравнение называется разрешимым в радикалах? Сформулируйте условия разрешимости в радикалах уравнений третьей степени. Какие геометрические задачи связаны с понятием разрешимости в радикалах?

<u>Задачи:</u>

1 Какие из следующих колец являются полями: Z, Q, R, Q[$\sqrt{3}$], Z[$\sqrt{3}$], M(2,R)? Докажите.

2 Докажите, что кольцо всех матриц вида: $\begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix}$, a$\in$R, является полем. Докажите, что это поле изоморфно полю действительных чисел.

3 Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{5}}$, б) $\dfrac{1}{\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{6}+\sqrt[3]{4}}$.

4 Найдите минимальный многочлен для элемента α над полем F:

а) α =i$\sqrt{2}$, F=C, b) $\alpha=\sqrt[4]{2}$, F=Q/

5 Найдите базис и степень расширения поля Q$\subseteq$Q($\sqrt{2},\sqrt{3}$).

6 Можно ли при помощи циркуля и линейки построить правильный пятиугольник? Докажите.

6.4. **Задания для проведения самостоятельных работ по базовому разделу №1**

1. Доказать, что векторное пространство V над полем P образует абелеву аддитивную группу.
2. При каких значениях параметра λ система векторов $(1,2,-1,1),\ (5,1,2,1),\ (4,-1,\lambda,0),\ (3,\lambda,4,-1)$ является базисов пространства R^4.
3. 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.
4. Найти координаты вектора a=(6,0,5) пространства R^3 в базисе (1,-1,0), (1,2,3), (0,1,-1).

5. Доказать, что линейное пространство многочленов степени не выше второй с действительными коэффициентами изоморфно арифметическому векторному пространству R^3.
6. Известно, что $a_1 = (0,0,1),\ a_2 = (0,1,1),\ a_3 = (1,1,1);$
$b_1 = (-1,1,3),\ b_2 = (-4,1,0),\ b_3 = (0,0,0)$.
7. Векторы линейного пространства L, заданные своими координатами в некотором базисе e_1, e_2, e_3. В том же базисе найдите матрицу линейного отображения φ, переводящего векторы a_1, a_2, a_3 соответственно в векторы b_1, b_2, b_3. Найдите ядро и дефект. Известно, что $a_1 = (0,0,1),\ a_2 = (0,1,1),\ a_3 = (1,1,1);$ $b_1 = (-1,1,3),\ b_2 = (-4,1,0),\ b_3 = (0,0,0)$.
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 φ, переводящего векторы a_1, a_2, a_3 соответственно в векторы b_1, b_2, b_3. Найдите ядро и дефект.

6.5. **Задания для проведения самостоятельных работ по базовому разделу №2**

Доказать, что группа D_3 - самосовмещений правильного треугольника, изоморфна симметрической группе S_3.	Найти все фактор-группы группы A_4 - группы четных подстановок порядка 4.
Выписать все подгруппы и все фактор-группы циклической группы порядка 15.	Приведите пример группы, содержащей подгруппу порядка 5 индекса 3. Приведите пример группы с бесконечной подгруппой индекса 2, выпишите ее фактор-группу.
Доказать, что порядки взаимно обратных элементов равны. Доказать, что порядки сопряженных элементов равны.	Доказать, что множество V_n - n мерных векторов, является группой относительно операции сложения.
В группе S_3 найти все классы сопряженных элементов.	Может ли группа быть изоморфной своей подгруппе? Фактор-группе?
Опишите все гомоморфные образы аддитивной группы 2Z.	Изоморфны ли аддитивная группа $\langle 2 \rangle$ и мультипликативная группа $\langle 3 \rangle$.

Найти все нормальные подгруппы в группе S_4 и построить по ним соответствующие фактор-группы.	Докажите, что гомоморфизм является изоморфизмом тогда и только тогда, когда его ядро – единичная группа.
Докажите, что любые два смежных класса по одной и той же подгруппе либо не пересекаются, либо совпадают. (не используя свойства смежных классов)	Порядок элемента a равен 180. Существует ли степень элемента a, имеющая порядок 90; 20; 12? Если да, то выписать эти элементы.
Опишите группу самосовмещений письменного стола.	Найдите все подгруппы группы вращений правильного шестиугольника и изобразите решетку этой группы.
Найдите наименьшую мультипликативную числовую группу, содержащую число 5; содержащую все целые числа.	Докажите, что если в группе всякий элемент совпадает со своим обратным, то группа абелева.

6.6. **Задания для проведения самостоятельных работ по базовому разделу №3**

Вариант 1.

1. Какие из следующих сравнений верны?

$$2^3 \equiv 1(\mathrm{mod}\,4);\ 7^{1999} \equiv 3(\mathrm{mod}\,27);\ 12m+1 \equiv (m+1)^2(\mathrm{mod}\,m).$$

2. Запишите в виде сравнений условия:
   1) числа 219 и 128 дают одинаковые остатки при делении на 7;
   2) 0,1,3 – последние три цифры числа n.

3. С какими наименьшими по абсолютной величине числами сравнимы по модулю 5 числа: 1) 1717 +1925 + 7421 + 2537; 2) 649^{649}?

4. В кольце **Z8** классов вычетов по модулю 8 найти: $\bar{7}+\bar{7}+\bar{7};\ \bar{4}\cdot\bar{6}\cdot\bar{2}.$

5. Найти приведённую систему вычетов по модулю 12.

6. Вычислить $\varphi(110)$.

7. Сколько решений имеет сравнение?

$$2x \equiv 7(\mathrm{mod}10);\qquad 12x \equiv 27(\mathrm{mod}15).$$

8. Решить сравнение: $12x \equiv 15(\mathrm{mod}\,7).$

Вариант 2.

1. Какие из следующих сравнений верны?

$$546 \equiv 0(\mathrm{mod}13);\ 121347 \equiv 92817(\mathrm{mod}10);\ (2n+1)(2m+1) \equiv 2k(\mathrm{mod}\,6).$$

2. Запишите в виде сравнений условия:
   3) число – 352 при делении на 31 даёт остаток, равный 20,
   4) Число n – чётно.

3. С какими наименьшими по абсолютной величине числами сравнимы по модулю 5 числа: 1) $1717\cdot1925\cdot7423\cdot6428$; 2) 1224^{1224}?

4. В кольце **Z₈** классов вычетов по модулю 8 найти: $\bar{5}+\bar{5}+\bar{4}; \ \bar{4}\cdot\bar{5}\cdot\bar{2}.$

5. Найти приведённую систему вычетов по модулю 16.

6. Вычислить $\varphi(80)$.

7. Сколько решений имеет сравнение?

$3x \equiv 7 \pmod 5; \qquad 5x \equiv 15 \pmod{20}.$

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

Вариант 3.

1. Какие из следующих сравнений верны?

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

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 **Z₈** классов вычетов по модулю 8 найти: $\bar{3}+\bar{3}+\bar{3}; \ \bar{5}^2.$

5. Найти приведённую систему вычетов по модулю 18.

6. Вычислить $\varphi(36)$.

7. Сколько решений имеет сравнение?

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

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

Вариант 4.

1. Какие из следующих сравнений верны?

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

2. Запишите в виде сравнений условия:

   1) 20 – остаток от деления 330 на 31;

   2) Число *n* имеет вид 10*m* + 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 **Z₈** классов вычетов по модулю 8 найти: $\bar{5}+\bar{5}+\bar{5}; \ \bar{7}^2.$

5. Найти приведённую систему вычетов по модулю 20.

6. Вычислить $\varphi(75)$.

7. Сколько решений имеет сравнение?

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

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

6.7. **Задания для проведения самостоятельных работ по базовому разделу №4**

1. С помощью схемы Горнера разложить многочлен f(x) по степеням ($x-x_0$)
   $f(x)=x^5 +6x^3-10x^2-5x+5$, $x_0=2$
2. Найти значения многочлена f(x) и его производных $f(x)=x^4 -25$, $x_0= - 2$
3. Найти НОД многочленов $f(x) = x^4 + 2x^3 - x^2 - 4x - 2$

$g(x) = x^4 + x^3 - x^2 - 2x - 2$

7 Отделить кратные множители многочлена $f(x) = x^5 - 6x^4 + 16x^3 - 24x^2 + 20x - 8$

8 Разложить на множители:

$а) 2x^4 + 3x^3y + 6x^2y^2 + 3xy^3 + 2y^4$

$б) 3x^4 - 8x^3y + 14x^2y^2 - 8xy^3 + 3y^4$

9 Решить уравнения $\sqrt[3]{8-x} + \sqrt[3]{x} = 2$

10 Определить старший член многочлена $2\sigma_1^4\sigma_2^3\sigma_3^2$, где $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3 \in R[x_1, x_2, x_3]$.

11 Выразите через элементарные симметрические многочлены данные симметрические многочлены

а) $x_1^3x_2 + x_1^3x_3 + x_2^3x_3 + x_1x_2^3 + x_1x_3^3 + x_2x_3^3$

б) $x_1^3 + x_2^3 + x_3^3$

12 Найдите значение данного симметрического многочлена, где x_1, x_2, x_3 корни многочлена h(x)

$x_1x_2^3 + x_1x_3^3 + x_2x_3^3 + x_1^3x_2 + x_1^3x_3 + x_2^3x_3$

$h(x) = 3x^3 - 6x^2 + 3x + 6$

семестр 4 ***Вариант 1*** Решить уравнение во множестве C 1) $x^3 + 9x^2 + 45x + 62 = 0$ 2) $x^4 - 3x^3 + x^2 + 4x - 6 = 0$ 3) $x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 4x - 8 = 0$	***семестр 4*** ***Вариант 2*** Решить уравнение во множестве C 1) $x^3 + 6x^2 + 18x + 13 = 0$ 2) $x^4 - 4x^3 + 3x^2 + 2x - 1 = 0$ 3) $x^4 - x^3 - x^2 + 2x - 2 = 0$	***семестр 4*** ***Вариант 3*** Решить уравнение во множестве C 1) $x^3 - 6x^2 + {}^{21}/_{2}\,x - {}^{49}/_{8} = 0$ 2) $x^4 + 2x^3 - 2x^2 + 6x - 15 = 0$ 3) $x^4 - 3x^3 + x^2 + 4x - 6 = 0$
семестр 4 ***контрольная работа №2*** ***Вариант 4*** Решить уравнение во множестве C 1) $x^3 - 3x^2 - 3x + 14 = 0$ 2) $x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 4x - 8 = 0$ 3) $x^4 - 4x^3 + 3x^2 + 2x - 1 = 0$	***семестр 4*** ***Вариант 5*** Решить уравнение во множестве C 1) $x^3 - 9x^2 + 36x - 28 = 0$ 2) $x^4 - x^3 - x^2 + 2x - 2 = 0$ 3) $x^4 + 2x^3 - 2x^2 + 6x - 15 = 0$	***семестр 4*** ***Вариант 6*** Решить уравнение во множестве C 1) $x^3 + 9x^2 + 45x + 62 = 0$ 2) $x^4 - 3x^3 + x^2 + 4x - 6 = 0$ 3) $x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 4x - 8 = 0$

<table>
<tr>
<td>

Вариант 1 **к.р. 4.3**

1. Найти границы действительных корней многочлена $5x^4 - 10x^3 - 8x^2 + 21x + 7$
2. Отделить действительные корни многочлена $x^4 + 3x^2 + 3$
3. Найти рациональные корни многочлена

а) $x^4 - x^2 + x - 10$
б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$

</td>
<td>

Вариант 2 **к.р. 4.3**

1. Найти границы действительных корней многочлена $x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 10x - 14$
2. Отделить действительные корни многочлена $x^5 + 5x^4 + 10x^2 - 5x - 3$
3. Найти рациональные корни многочлена

а) $x^4 - x^2 + x - 10$
б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$

</td>
</tr>
<tr>
<td>

Вариант 3 **к.р. 4.3**

1. Найти границы действительных корней многочлена $3x^3 - 10x^2 - 10x + 20$
2. Отделить действительные корни многочлена $x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30$
3. Найти рациональные корни многочлена

а) $x^4 - x^2 + x - 10$
б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$

</td>
<td>

Вариант 4 **к.р. 4.3**

1. Найти границы действительных корней многочлена $x^4 - 8x^3 + 12x^2 - 6x + 2$
2. Отделить действительные корни многочлена $x^4 - x^2 + x - 10$
3. Найти рациональные корни многочлена

а) $x^4 - x^2 + x - 10$
б) $6x^4 + 17x^3 + 11x^2 + 17x + 5$

</td>
</tr>
</table>

3. Учебные ресурсы
3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины

АЛГЕБРА
(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование
(указать уровень, шифр и наименование направления подготовки,)

профили (направленность образовательной программы) математика, заочная форма обучения
(указать профиль/ наименование программы и форму обучения)

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Основная литература		
Модуль №1 , Модуль №2		
Астахова, Елена Тимофеевна. Алгебра 1: учебное пособие [Текст] : учебное пособие / Е. Т. Астахова, Г. В. Тимофеенко, Л. Г. Латынцева. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2007. - 276 с.	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	130
Ларин, Сергей Васильевич. Линейная алгебра [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1 / С.В. Ларин. - 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : РИО КГПУ, 2002. - 127 с.	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	20
Калачева С.И. Сборник индивидуальных заданий по математике для студентов 1 курса педагогического вуза: учебное пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2016. – 70 с. –Режим доступа: http://elib.kspu.ru/document/22701	ЭБС «КГПУ им. В. П. Астафьева»	Индивидуальный неограниченный доступ
Модуль №3		
Тимофеенко, Галина Владимировна. Лекции по теории чисел [Текст] : учебное пособие / Г. В. Тимофеенко, Е. Т. Астахова, Л. Г. Латынцева. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2010. - 105 с	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	85
Тимофеенко, Галина Владимировна. Сборник задач по теории чисел [Текст] : учебное пособие / Г.В. Тимофеенко, Е.Т. Астахова, Л.Г. Латынцева. - Красноярск : РИО КГПУ, 2004. - 176 с.	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	98

Бухштаб, Александр Адольфович. Теория чисел [Текст] : учебное пособие / А. А. Бухштаб. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. : Лань, 2008. - 384 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература).	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	100
Виноградов, И. М. Основы теории чисел [Текст] : учебник для гос. университетов / И. М. Виноградов. - 7-е изд., испр. - М. : Наука, 1965. - 172 с.	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	42
Модуль №4		
Латынцева, Людмила Григорьевна. Алгебра многочленов [Текст] : учебное пособие / Л.Г. Латынцева. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2006. - 108 с.	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	111
Ларин, Сергей Васильевич. Многочлены [Текст] : учебное пособие для пед. вузов / С.В. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2008. - 128 с.	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	132
Винберг, Э. Б. Алгебра многочленов [Текст] : учебное пособие для студентов-заочников III-IV курсов физико-математических факультетов педагогических институтов / Э. Б. Винберг. - М. : ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1980. - 175 с.	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	182
Тыртышников, Е.Е. Основы алгебры : учебник / Е.Е. Тыртышников. - Москва : Физматлит, 2017. - 464 с. - Библиогр.: с. 449-450. - ISBN 978-5-9221-1728-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485535	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература		
Фаддеев, Д. К. Сборник задач по высшей алгебре [Текст] : учебное пособие для физ.-мат. фак. университетов и пед. институтов / Д. К. Фаддеев, И. С Соминский. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1977. - 288 с.	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	71
Курош, Александр Геннадиевич. Лекции по общей алгебре [Текст] : учебник / А.Г. Курош. - СПб. : Лань, 2005. - 560 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	Научная библиотека КГПУ им. В. П. Астафьева	5
Данилова, Т.В. Теория чисел: Задачи с примерами решений : учебное пособие / Т.В. Данилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 104 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01004-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436368	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ

Информационные справочные системы и профессиональные базы данных		
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru	Индивидуальный неограниченный доступ
East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011	https://dlib.eastview.com/	Индивидуальный неограниченный доступ
Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000.	https://elibrary.ru	Индивидуальный неограниченный доступ
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. – Москва, 1992	http://www.garant.ru	Доступ из локальной сети вуза
Научная Библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	http://library.kspu.ru	Свободный доступ

Согласовано:

Главный библиотекарь / _______ / Фортова А.А.
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О)

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 (направленность) образовательной программы, заочная форма обучения

(указать профиль/ наименование программы и форму обучения)

Аудитория	Оборудование
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10	Проектор-1шт., учебная доска-2шт., компьютер -1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11а	Маркерная доска-1шт., компьютер-7шт., доска учебная-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-06	Компьютер с выходом в интернет – 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-19	Маркерная доска-2шт., интерактивная доска-1шт., проектор-1шт., ноутбук-10шт., телевизор- 1шт., компьютер- 2шт., МФУ-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-02	Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-11	Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-13, 3-14	Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-15	Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (OEM лицензия, контракт № 20A/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);

	Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-01	Учебная доска-1шт., библиотека
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-02	Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-11	Учебная доска-1шт.
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд.1-01 Отраслевая библиотека	Копир-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/22 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы и фонда оценочных средств.
2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные базы данных и информационные справочные системы.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика
«_05_»_мая_ 2022__г., протокол № _8_______

Внесенные изменения утверждаю:
Заведующий кафедрой

д.п.н., профессор Л.В. Шкерина

Одобрено НМСС ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

протокол № _8_, _12 мая 2022 г.

Председатель С.В. Бортновский