

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
_____/ Л.А. Цурова
от « 20 » _____ мая _____ 2026г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики и управления
_____/М.Ш. Мержо
от « 25 » _____ мая _____ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.07 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Направление подготовки – *бакалавриат*

38.03.01 Экономика

Профиль подготовки – **Бюджетирование и финансовое планирование в организациях**

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – **очная, очно-заочная**

Магас, 2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень высшего образования – бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 954 и в рамках ОПОП Экономика профиль Бюджетирование и финансовое планирование в организациях, утвержденной УС ИнГГУ, протокол № 8 от 26.06. 2026 г.

Составитель рабочей программы:

к.э.н, доцент кафедры математического анализа

Программа одобрена на заседании Ученого совета факультета

Протокол № 11 от «25» мая 2026 года

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Линейная Алгебра» являются:

- овладеть основными методами современной алгебры;
- приобрести опыт использования алгебраических методов в процессе решения задач смежных математических дисциплин (геометрии, матем. анализа и т. д);
- получить представление о роли алгебры в системе математического знания и перспективах ее применения в естественных и гуманитарных науках.

Перечень профессиональных стандартов, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
08.002 Бухгалтер	В	Составление и представление бухгалтерской (финансовой) отчетности экономического субъекта	6	Проведение финансового анализа, бюджетирование и управление денежными потоками	В/04.6	6
08.008 Специалист по финансовому консультированию	В	Консультирование клиентов по составлению финансового плана		Разработка финансового плана для клиента	В/02.	
08.037 Бизнес-аналитик	В	Специалист по финансовому консультированию	6	Формирование возможных решений на основе разработанных для них целевых показателей	D/01.6	6
				Анализ, обоснование и выбор решения	D/02.6	6
08.043 Экономист предприятия	А	Экономический анализ деятельности организации	6	Сбор, мониторинг и обработка данных для проведения расчетов экономических показателей организации	A/01.6	6
				Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации	A/02.6	6

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **38.03.01 Экономика** очной формы обучения. Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса математики.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними; УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта; УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм; УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками	Знать: Цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов; способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп, формулировка известных утверждений, следствий из них Уметь: Составлять общий план работы по заданной
		контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.	теме, предлагать методы и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты, выбирать наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в математике.

ОПК-1	Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	ОПК-1.1 Анализирует причины и последствия происходящих экономических процессов и событий; ОПК-1.2 Анализирует и интерпретирует показатели экономической деятельности; ОПК-1.3 Использует полученную информацию для принятия управленческих решений ОПК-1.4 Владеет приемами выявления и оценки проблем экономического характера при анализе конкретных экономических ситуаций и предлагает способы их решения	
-------	---	---	--

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	Порядковый номер семестра			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	108 (36 з.е.)		108		
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	44		44		
Лекции					
Практические занятия, семинары					
Лабораторные работы	Не предусмотрено				
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	37		37		
Вид итоговой аттестации:			Экзамен		

3.4.	Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальный набор решений системы линейных однородных уравнений.	2																	
4.	Раздел 4. Матрицы и определители.	2																	
4.1.	Операции над матрицами.	2																	
	Обратная матрица.	2																	
4.2.	Перестановки. Группа подстановок.	2																	
4.3.	Определитель квадратной матрицы	2																	
4.4.	Решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера.	2																	
	Общая трудоемкость, в часах	108	44	30	14			37				Экзамен						27	

[illegible]

[illegible]

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Системы линейных уравнений

Тема 1.1. Системы линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными.

Системы линейных уравнений. Равносильность систем. Матрицы и определители 2-го и 3-го порядков. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.

Раздел 2. Алгебры и основные алгебраические системы

Тема 2.1 Множества, операции над множествами

Множества, операции над множествами, их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна.

Прямое произведение множеств.

Тема 2.2. Бинарные отношения

Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Разбиение на классы эквивалентности. Фактор-множество. Отношение порядка. Функциональные отношения (отображения). Композиция функций.

Тема 2.3. Алгебраические операции. Понятие алгебры

Бинарные операции, их свойства. Понятие алгебры, подалгебры.

Тема 2.4. Группа. Изоморфизм групп

Группа: определение, свойства, примеры. Подгруппа. Изоморфизм групп.

Тема 2.5. Кольцо. Изоморфизм колец

Кольцо: определение, простейшие свойства, примеры. Кольцо классов вычетов.

Изоморфизм колец.

Тема 2.6. Поле.

Поле: определение, простейшие свойства, примеры.

Тема 2.7. Поле комплексных чисел

Поле комплексных чисел. Геометрическое представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.

Тема 2.8. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса

Раздел 3. Векторное пространство

Тема 3.1. Векторное пространство. Подпространство

Векторное пространство: определение, простейшие свойства, примеры. Подпространство. Арифметическое векторное пространство.

Тема 3.2. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Изоморфизм векторных пространств

Линейная зависимость и независимость системы векторов. Эквивалентные системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Координаты вектора в базисе. Размерность векторного пространства. Изоморфизм векторных пространств.

Тема 3.3. Матрицы. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений

Матрицы. Элементарные преобразования матриц. Равенство строчечного и столбцового рангов матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений.

Тема 3.4. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальный набор решений системы линейных однородных уравнений

Системы линейных однородных уравнений. Пространства решений системы однородных линейных уравнений. Фундаментальный набор решений системы однородных линейных уравнений.

Раздел 4. Матрицы и определители

Тема 4.1. Операции над матрицами. Обратная матрица

Матрицы, операции над матрицами. Обратимые матрицы. Элементарные матрицы.

Условие обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы.

Тема 4.2. Перестановки. Группа подстановок

Перестановки: определение, примеры. Подстановки. Группа подстановок. Четность подстановки.

Тема 4.3. Определитель квадратной матрицы

Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимые и достаточные условия равенства определителя нулю. Определитель произведения матриц. Теорема о ранге матрицы.

Тема 4.4. Решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера

Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Условия, при которых однородная система линейных уравнений имеет нетривиальные решения.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания лекционный материал преподносится в интерактивной форме, в том числе с использованием средств мультимедийной техники. Обсуждение проблем, выносимых на практические занятия, происходит не столько в традиционной форме контроля текущих знаний, сколько ориентировано на творческое осмысление студентами наиболее сложных вопросов в ходе обобщения ими современной практики финансового менеджмента. Обсуждение строится в форме дискуссии, с учетом выполнения самостоятельной работы.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы, специализированных компьютерных программ;
- закрепление теоретического материала при проведении практических работ с использованием специализированных программ, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий;
- применение тестовых методик.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Формами проведения учебных занятий и формами заданий для самостоятельной работы обучающихся в аудитории под контролем преподавателя являются: контрольная работа; решение задач; коллоквиум; тестирование; ответы на вопросы; собеседование; индивидуальные консультации; групповые консультации; проверка правильности выполнения домашнего задания; доклад и его обсуждение; деловая игра; ролевая игра; разбор кейса (производственной ситуации); формулирование вопросов по теме; аннотирование учебного материала и т.д.

Для самостоятельной работы студентам рекомендуются три вида учебно-методического обеспечения: 1) конспект лекций, 2) нормативно-правовые акты, 3) основная и дополнительная литература.

6.1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа обучающихся в компьютерном классе (в дистанционном режиме) включает следующие организационные формы учебной деятельности: работа с электронным учебником, просмотр видеолекций, работа с компьютерными тренажерами, компьютерное тестирование, изучение дополнительных тем занятий, выполнение домашних заданий и т.д.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося полностью осуществляется самим обучающимся. Виды внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, иностранных источников); аналитическую обработку текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); графическое изображение структуры текста; выписки из текста; составление плана и тезисов ответа на контрольные вопросы; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение карт и других материалов; работа со словарями и справочниками; составление библиографии; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета.

Методические указания по подготовке реферата и выступлению с ним.

Реферат должен быть написан самостоятельно и отличаться критическим подходом к изучаемым источникам и финансовой практике. При этом студент должен четко обозначить свою позицию по проблемным аспектам рассматриваемых вопросов. Студент может делать необходимые выписки, включая цитаты из отобранных для написания реферата литературных источников. При этом следует указать точное название источника, издательство и номера страниц для дальнейших отсылок по тексту. К качеству реферата предъявляются определенные требования, а именно: 1) обзор не менее пяти источников по предложенной теме; 2) четкая логическая последовательность изложения материала; 3) собственное видение проблемы; 4) объем реферата не должен превышать 15 стр. печатного текста; 5) студент, выступающий с рефератом должен свободно владеть материалом, со знанием проблемы отвечать на вопросы, возникшие у аудитории после выступления.

6.2. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

В учебном процессе используются устные и письменные формы контроля:

Устные формы контроля – Устный опрос (УО):

собеседование (УО-1),

коллоквиум (УО-2),

Письменные формы контроля – Письменные работы (ПР):

тесты (ПР-1),

контрольные работы (ПР-2),

эссе (ПР-3),

рефераты (ПР-4)

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или

	в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

6.4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Типовые примеры ФОС представлены в Приложении 1.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Учебная литература:

а) основная:

- Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел. - М.: 2019..
- Курош А. Г., Курс высшей алгебры, «Лань», 2024.

3. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре, «Лань», 2020.
4. Фаддеев Д. К., Лекции по алгебре, «Лань», 2025.
5. Фаддеев Д. К., Соминский И. С., Задачи по высшей алгебре, «Лань», 2026.

б) дополнительная литература:

1. Бурбаки Н. М.: «Алгебра» М., Наука, 1966
2. Винберг Э.Б. Курс алгебры. М.: Факториал, 2024
3. Виноградов И. М. Основы теории чисел. М.: Наука, 2021
4. Кострикин А. И. Введение в алгебру. М.: Физматлит, 2024 (ч. 1, 2, 3).
5. Кострикин А. И. Сборник задач по алгебре. М.: Физматлит, 2026.
6. Куликов Л. Я. и др. Сборник задач по алгебре и теории чисел. - М.: 2021.
7. Мальцев А. И. Основы линейной алгебры. М.: Наука, 1970.
8. Феферман С.Ф. Числовые системы. М.: Наука, 1971

7.2. Интернет-ресурсы

1. Библиотечно-информационная система Ингушского университета. Адрес: <http://IPR-book>
2. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Адрес: <http://window.edu.ru> Свободный доступ.
3. www.exponenta.ru
4. www.math.ru
5. www.mathematics.ru
6. www.xplusy.isnet.ru

7.3 Программное обеспечение

Для подготовки презентаций и их демонстрации используется программа Impress из свободного пакета офисных приложений OpenOffice.

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций, с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

В вузе оборудованы помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программное обеспечение ОПОП: Windows 7 Professional, Microsoft Office Professional, (Государственный контракт №09 – ЗК2010 от 29.03.2010, срок действия - бессрочно) ПО «Визуальная студия тестирования», (Лицензионный договор № 7624) ПО «Приемная комиссия» (Договор № 8267) ПО «Деканат», «Планы», «Электронные ведомости», «Система ЭИОС»

7.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебного процесса определено нормативными требованиями, регламентируемыми Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Для проведения всех видов учебных занятий и обеспечения интерактивных методов обучения, имеются столы, стулья (на группу по количеству посадочных мест с возможностью расстановки для круглых столов, дискуссий, прочее); доска интерактивная с рабочим местом (мультимедийный проектор с экраном и рабочим местом); с доступом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».

В соответствие с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО учтены образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечивающие условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

Реализация ОПОП обеспечена следующим м/т оснащением:

Учебная аудитория для лекционных занятий (№ 224) 3886001,РИ, г. Магас, пр. Зязикова, 7	Стол для преподавателя - 1 шт. (состоит из 2-х секций); стул для преподавателя -1 шт.; доска - 1 шт.; трибуна-1 шт.; стол - 42 шт.; скамья-84 шт.; интерактивная доска – 1 шт , проектор – 1 шт.: модель VIEWSONIC PJD5153 (VS15872), 2 встроенных динамика; пульт ДУ; компьютер, подключенный к кабельной сети Интернет, доступ к беспроводной сети 802.11n. 300/1000 МБ; учебно-наглядные пособия, коллекция демонстрационных плакатов, макетов, раздаточный материал.
Учебная аудитория для семинарских занятий (№225) 3886001,РИ, г. Магас, пр. Зязикова, 7 Помещения для самостоятельной работы: № 220	Стол для преподавателя - 1 шт. (состоит из 2-х секций); стул для преподавателя -1 шт.; доска - 1 шт.; переносной ноутбук ASUS - 1 шт.; проектор – 1 шт.: модель VIEWSONIC PJD5153 (VS15872). экран на треноге; стол - 22 шт.; стулья-44 шт. Компьютеры – 17 шт, подключенные к сети Интернет, библиотека, учебно-методические материалы, наглядные иллюстрированные таблицы и схемы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.

Примеры тестовых вопросов

Студент выбирает один правильный вариант ответа из нескольких

Эрмитовой формой на комплексном пространстве называется функция, обладающая свойством:

Выберите один правильный ответ

- а) $B(y, x) = B(x, y)^{-}$
- б) $B(y, x) = B(x^{-}, y^{-})$
- в) $B(y, x) = B(x^{-}, y^{-})^{-}$
- г) $B(x, y) = B(x^{-}, y^{-})$
- д) $B(x, y) = B(x, y)^{-}$

Студент выбирает несколько правильных вариантов ответов

Выберите верные утверждения.

Выберите один или несколько правильных ответов

а) если функции являются линейно зависимыми на интервале, то определитель Вронского системы этих функций обращается в нуль в любой точке интервала

б) если определитель Вронского системы функций отличен от нуля хотя бы в одной точке интервала, то функции являются линейно независимыми на заданном интервале

в) если для системы вектор-функций, являющихся решениями однородной системы дифференциальных уравнений на интервале, ее определитель Вронского равен нулю хотя бы в одной точке интервала, то он равен нулю на всем интервале

г) если функции являются линейно независимыми на заданном интервале, то определитель Вронского системы этих функций не равен тождественно нулю на этом интервале

д) если определитель Вронского системы функций обращается в нуль в любой точке интервала, то эти функции являются линейно зависимыми на интервале

Студент расставляет слова в правильном порядке

Укажите последовательность линейных отображений, в результате композиции которых получается изображение пространственных фигур:

Расставьте блоки, перетягивая их в правильной последовательности

Студент вводит ответ в виде текста

Отношение расстояния между фокусами эллипса к длине его большой оси называется:

Введите ответ в виде текста (регистр не учитывается)

Студент вводит ответы в виде текста внутри вопроса

Сумма, каждый член которой является умноженным на некоторый коэффициент квадратом одной из координат вектора или произведением двух разных из этих координат, называется _____.

Введите на месте пропуска текст (регистр не учитывается)

Студент выбирает ответ из списка внутри вопроса

Уравнения $x - x_0 = m(y - y_0) = p(z - z_0) = q$ являются (каноническими | общими | нормальными | векторными | параметрическими) уравнениями прямой в пространстве.

Выберите из выпадающего списка правильный ответ

Студент соединяет ответы попарно

Для произвольного уравнения второго порядка на плоскости при условии, что первый инвариант неотрицателен, установите соответствие типов кривых в зависимости от значений второго (δ) и третьего (Δ) инвариантов:

Соедините элементы попарно, сначала щёлкните на блок слева, далее на соответствующий ему блок справа (неверно соединенную пару можно разбить, щелкнув на крестик)

а) $\delta > 0, \Delta < 0$

б) $\delta > 0, \Delta = 0$

в) $\delta < 0, \Delta > 0$

г) $\delta < 0, \Delta = 0$

д) $\delta = 0, \Delta < 0$

1. эллипс

2. точка

3. гипербола

4. пара пересекающихся прямых

5. парабола

1. Множества, способы задания множеств, операции над множествами.
2. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений на множестве.
4. Отношение эквивалентности: определение, классы эквивалентности, фактор-- множество. Примеры.
5. Отношение порядка: определение, свойства, примеры.
6. Функциональные отношения: определение, свойства, примеры.
7. Отображения. Обратимые отображения. Композиция отображений.
8. Методы математической индукции. Примеры.
9. Бинарные операции: определение, виды бинарных операций, нейтральные элементы, симметричные элементы.
10. Группа: определение, свойства, примеры.
11. Подгруппа: определение, примеры. Изоморфизм групп. Примеры.
12. Кольцо: определение, свойства, примеры.
13. Поле: определение, свойства, примеры.
14. Упорядоченное поле.
15. Поле комплексных чисел (построение)

Вопросы для собеседования

1. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
2. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений на множестве.
3. Отношение эквивалентности: определение, классы эквивалентности, фактор- множество. Примеры.
4. Отношение порядка: определение, свойства, примеры.
5. Функциональные отношения: определение, свойства, примеры.
6. Отображения. Обратимые отображения. Композиция отображений.
7. Методы математической индукции. Примеры.
8. Бинарные операции: определение, виды бинарных операций, нейтральные элемен- ты, симметричные элементы.
9. Группа: определение, свойства, примеры.
10. Подгруппа: определение, примеры. Изоморфизм групп. Примеры.

11. Кольцо: определение, свойства, примеры.

12. Поле: определение, свойства, примеры

Вопросы к экзамену

1. Множества, способы задания множеств, операции над множествами.
2. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений на множестве.
4. Отношение эквивалентности: определение, классы эквивалентности, фактор- множество. Примеры.
5. Отношение порядка: определение, свойства, примеры.
6. Функциональные отношения: определение, свойства, примеры.
7. Отображения. Обратимые отображения. Композиция отображений.
8. Методы математической индукции. Примеры.
9. Бинарные операции: определение, виды бинарных операций, нейтральные элементы, симметричные элементы.
10. Группа: определение, свойства, примеры.
11. Подгруппа: определение, примеры. Изоморфизм групп. Примеры.
12. Кольцо: определение, свойства, примеры.
13. Поле: определение, свойства, примеры.
14. Упорядоченное поле.
15. Поле комплексных чисел (построение)
16. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
17. Возведение в степень и извлечение корня n -ой степени из комплексного числа.
18. Корни n -ой степени из 1. Первообразные корни n -ой степени из 1.
19. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования систем линейных уравнений.
20. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
21. Однородные системы линейных уравнений. Свойства решений СЛОУ.
22. Векторное пространство: определение, свойства, примеры.
23. Линейная зависимость и независимость векторов: определение, свойства.
24. Дальнейшие свойства линейной зависимости.