Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Курганский государственный университет»

(КГУ)

Кафедра «Математика и
УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной
и международной деятельности
_____ / КирсанкинА.А. /
«____»_____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АЛГЕБРА

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

01.03.01 – Математика

Направленность (профиль): Математическое и программное обеспечение экономической деятельности

Формы обучения: очная.

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Алгебра» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Математика (Математическое и программное обеспечение экономической деятельности), утвержденным :
- для очной формы обучения « 26» июня 2026 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика»

« 1 » сентября 2026 года, протокол № 1

Рабочую программу составил
Старший
преподаватель Е.А. Лукерьянова

Согласовано:

Заведующий кафедрой М.В. Гаврильчик
« Математика и физика »

Специалист по учебно-методической работе

Учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления И.В. Григоренко

образовательной деятельности

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 14 зачетных единицы трудоемкости (504 академических часов)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр		
		1	2	3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**180**	**60**	**60**	**60**
Лекции	90	30	30	30
Практические занятия	90	30	30	30
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**324**	**84**	**120**	**120**
Подготовка к экзамену	81	27	27	27
Контрольная работа	54	18	18	18
Другие виды самостоятельной работы	189	39	75	75
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	504	144	180	180

2. МЕСТО ДСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Алгебра» относится к обязательной части учебного блока 1.

Краткое содержание дисциплины.

Алгебры. Виды алгебр. Поле комплексных чисел. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Многочлены от одной переменной. Многочлены над числовыми полями. Симметрические многочлены. Алгебраические структуры (Группы. Кольца. Поля). Линейные пространства. Линейные операторы. Евклидовы пространства. Квадратичные формы.

Дисциплина «Алгебра» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе. Освоение обучающимися дисциплины «Алгебра» опирается также на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения дисциплин: вводный курс математики, анадитическая геометрия, математический анализ.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Алгебра», лежат в основе математического образования, они необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений. В частности, знания данного курса используются в геометрии, математическом анализе, математической логике, дифференциальных уравнениях, дискретной математике и экономических дисциплинах.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для осуществления профессиональной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Алгебра» является получение фундаментального образования, способствующего развитию личности. При освоении дисциплины вырабатывается умение логически мыслить, проводить доказательства утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения алгебраических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов.

Задачами освоения дисциплины «Алгебра» являются изучение основных понятий, формул, теорем алгебры, овладение методами и приемами решения алгебраических задач, а также формирование навыков работы со специальной литературой.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности **(ОПК-1).**

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Алгебра», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Алгебра», индикаторы достижения компетенций ОПК-1, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1$_{ОПК-1}$	Знать:основные понятия и методы изучаемых разделов; основные сферы их приложения .	З (ИД-1$_{ОПК-1}$)	Знать:основные понятия и методы изучаемых разделов; основные сферы приложения теории алгебраических систем; линейной алгебры, теории многочленов; основные теоремы и формулы, методы доказательства, используемые в алгебре	Вопросы для сдачи экзамена
2	ИД-2$_{ОПК-1}$	Уметь: формулировать проблему в терминах алгебры .	У (ИД-2$_{ОПК-1}$)	Уметь: формулировать проблему в терминах алгебры решать основные типы задач ; формулировать и доказать основные теоремы изучаемых разделов ; выделять главные смысловые аспекты в доказательствах на примере изучаемых утверждений	Задания для сдачи экзамена
3	ИД-3$_{ОПК-1}$	Владеть: Математическим аппаратом алгебры	В (ИД-3$_{ОПК-1}$)	Владеть: Математическим аппаратом алгебры Методами доказательства утверждений в этой области . Владеть навыками практического использованияалгебраических	Вопросы для сдачи экзамена Задания для сдачи экзамена

				методов при анализе различных задач	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Учебно-тематический план

Рубежный контроль	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические занятия
		1 семестр	***30***	***30***
Рубеж 1	Р1	Алгебры. Виды алгебр. Поле комплексных чисел	***10***	***10***
Рубеж 2	Р2	Матрицы и определители	***8***	***8***
	Р3	Системы линейных уравнений	***12***	***12***
		2 семестр	***30***	***30***
Рубеж 3	Р4	Многочлены от одной переменной	***6***	***6***
Рубеж 4	Р5	Многочлены над числовыми полями	***18***	***16***
	Р6	Симметрические многочлены	***6***	***8***
		Семестр 3	30	30
Рубеж 5	Р7	Алгебраические структуры (Группы. Кольца. Поля)	10	10
Рубеж 6	Р8	Линейные пространства	6	6
	Р 9	Линейные операторы	4	4
	Р10	Евклидовы пространства	4	4

	Р11	Квадратичные формы	6	6

4.2. Содержание лекционных занятий

1 семестр

РАЗДЕЛ 1. АЛГЕБРЫ. ВИДЫ АЛГЕБР. ПОЛЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ.

Тема 1. Понятие алгебры

Бинарная алгебраическая операция. Свойства бинарной алгебраической операции.

Алгебра как множество с алгебраическими операциями. Определение группы, кольца, поля. Примеры.

Тема 2. Поле комплексных чисел

Определение комплексных чисел. Теорема существования. Алгебраическая, геометрическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, геометрической и тригонометрической формах. Двучленные уравнения.

РАЗДЕЛ 2. МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ

Тема 1. Матрицы.

Определение матрицы, виды матриц, действия над матрицами.

Тема 2. Определители.

Перестановки из n элементов. Подстановки n-ой степени. Инверсия. Определение определителя n-го порядка. Свойства определителей n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца. Следствие из нее.

Тема 3. Обратная матрица.

Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица, ее вычисление. Матричные уравнения.

РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Тема 1. Основные понятия.

Линейное уравнение, система линейных уравнений, решение системы линейных уравнений, виды систем линейных уравнений, равносильность систем. Элементарные преобразования систем.

Тема 2. Методы решения систем линейных уравнений.

Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Система однородных линейных уравнений. Условие существования ненулевых решений. Запись и решение системы n-линейных уравнений с n неизвестными в матричном виде. Правило Крамера.

Тема 3. Арифметическое n мерное векторное пространсто

Понятие арифметического n мерного векторного пространства. Линейная зависимость и независимость систем векторов арифметического n мерного пространства. Базис и ранг системы векторов. Основная теорема о линейной зависимости.

Тема 4. Ранг матрицы. Исследование систем линейных уравнений.

Матрица как система векторов**.** Строчечный и столбцевой ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы при помощи элементарных преобразований над строками матрицы. Теорема Кронекера – Капелли о совместности системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

Семестр 2

РАЗДЕЛ 4. МНОГОЧЛЕНЫ ОТ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Тема 1. Многочлены от одной переменной над полем. Делимость многочленов. Понятие многочлена от одной переменной над полем. Операции над многочленами, свойства операций. Деление многочлена с остатком. Делимость многочленов, свойства делимости. Наибольший общий делитель многочленов, его нахождение с помощью алгоритма Евклида. Взаимно простые многочлены, их свойства.

Тема 2. Корни многочлена. Теорема Безу.

Деление многочлена на линейный двучлен. Схема Горнера. Корни многочлена. Теорема Безу. Кратность корня многочлена. Производная многочлена. Формула Тейлора. Теорема о k-кратном корне многочлена.

Тема 3. Приводимые и неприводимые многочлены.

Приводимые и неприводимые многочлены над полем, их свойства. Разложение многочлена над полем на неприводимые множители.

РАЗДЕЛ 5.МНОГОЧЛЕНЫ НАД ЧИСЛОВЫМИ ПОЛЯМИ

Тема 1. Многочлены над полем комплексных чисел

Понятие алгебраически замкнутого поля. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Свойства многочленов над полем комплексных чисел. Формулы Виета.

Тема 2. Многочлены над полем действительных чисел

Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена над полем действительных чисел на неприводимые над этим полем множители.

Тема 3. Многочлены над полем рационадьных чисаел.

Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Критерий неприводимости многочлена с целыми коэффициентами над полем рациональных чисел (критерий Эйзенштейна).

Тема 4. Алгебраические числа.

Понятие алгебраического числа над полем Р. Понятие минимального многочлена над полем Р. Свойства минимального многочлена. Степень минимального многочлена. Алгебраическая иррациональность над полем Р. Простые алгебраические расширения поля.

Уничтожение иррациональности в знаменателе дроби. Теорема о строении простого алгебраического расширения.

Тема 5.Решение уравнений в радикалах

Понятие разрешимости уравнения в радикадах. Решение уравнений 3 степени. Формулы Кардано. Решение уравнений 4 степени в радикалах.

РАЗДЕЛ 6 СИММЕТРИЧЕСКИЕ МНОГОЧЛЕНЫ

Тема 1 Симметрические многочлены.

Понятие многочлена от n переменных. Действия над многочленами от n переменных. Легсикографическое расположение членов в многочлене от n переменных. Понятие симметричекого многочлена. Элементарные

симметрические многочлены. Теорема Виета. Основная теорема о симметрических многочленах.

3 семестр

РАЗДЕЛ 7 АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

(ГРУППЫ. КОЛЬЦА. ПОЛЯ)

Тема 1. Группы

Группы. Изоморфизмы и гомоморфизмы групп. Подгруппы.Критерий подгруппы. Циклические подгруппы и группы. Смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа. Нормальные делители. Факторгруппа.

Тема 2. Кольца

Кольца, подкольца, изоморфизм колец.

Тема 3. Поля

Поля, подполя, изоморфизм полей. Числовые поля. Упорядоченные поля.

РАЗДЕЛ 8. ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

Тема 1 Линейные пространства

Понятие линейного пространства. Примеры. Свойства линейных пространств. Виды линейных пространств

Линейная зависимость векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Изоморфность линейных пространств одинаковой конечной размерности.

Тема 2. Подпространства линейных пространств.

Подпространства линейного пространства. Линейная оболочка и ранг систем векторов. Пересечение и сумма подпространств, прямая сумма.

РАЗДЕЛ 9. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Тема 1. Линейные операторы векторных пространств

Линейные операторы векторных пространств, их задание матрицами. Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора. Действия над линейными операторами. Матрицы оператора в различных базисах.

Тема 2. Собственные векторы и собственные значения

Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен линейного оператора. Алгоритм приведения матрицы к диагональному виду.

РАЗДЕЛ 10 ЕВКЛИДОВЫ ВЕКТОРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

Тема 1 Евклидовы векторные пространства.

Евклидовы векторные пространства. Длина вектора и угол между векторами. Ортонормированные базисы, процесс ортогонализации. Изоморфность евклидовых пространств одинаковой размерности.

РАЗДЕЛ 11 КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ.

Тема 1.Понятия квадратичной формы.

Квадратичной формы. Запись квадратичной формы в матричном виде.

Преобразование квадратичной формы с помощью линейной замены переменных. Ранг квадратичной формы.

Тема 2. Канонический вид квадратичной формы.

Ортогональное преобразование квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду. Теорема Лагранжа о приведении квадратичной формы к каноническому виду.Закон инерции квадратичной формы.

Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

4.3 Практические занятия

.

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий (с указанием часов)	Норматив времени, часы
	1 семестр		***30***
Р1	Алгебры	Понятие адгебры. Виды алгебр	2
		Поле комплексных чисел	6
		(Рубеж 1)	2
Р2	Матрицы и определители	Матрицы	2
		Определители	4
		Обратная матрица. Матричные уравнения	2
Р3	Системы линейных	Решение систем линейных	4

	уравнений	уравнений. Метод Гаусса	
		Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными в матричном виде. Правило Крамера	6
		Контрольная работа №1 (Рубеж 2)	2
		Снеместр 2	30
Р4	Многочлены от одной переменной	Многочлены от одной переменной над полем. Делимость многочленов.	1
		НОД многочленов от одной переменной. Взаимно простые многочлены.	1
		Корни многочлена. Теорема Безу.	2
		Рубеж 3	2
Р5	Многочлены над числовыми полями	Приводимые и неприводимые многочлены.	2
		Многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел	14
Р6	Симметрические многочлены	Симметрические многочлены	6
		Рубеж 4 Контрольная работа №2	2
	3 семестр		***30***
Р7	Алгебраические структуры	Группы. Виды групп. Свойства групп Гомоморфизм и изоморфизм групп. Подгруппы	2
		Циклические подгруппы и группы	1
		Смежные классы. Нормальные делители. Фактор группа	2

		Кольца. Подкольца. Изоморфизм колец	1
		Поля. Подполя. Изоморфизм полей.	2
		Рубеж 5	2
Р8	Линйные пространства	Линейные пространства. Подпространства.	6
Р9	Линейные операторы	Линейные операторы векторных пространств.	4
Р10	Евклидовы пространства	Евклидовы пространства	2
Р11	Квадратичные формы	Понятия квадратичной формы.	2
		Канонический вид квадратичной формы.	4
		Рубеж 6 Контрольная работа №3	2

4.4 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом предусмотрены 3 контрольных работы: по одной в каждом семестре. Цель контрольных работ проверить знания, умения и навыки решения задач, осуществить коррекцию знаний обучающихся.

Контрольная работа № 1(Рубеж 2) проводится по темам « Матрицы и определители» и «Системы линейных уравнений», контрольная работа №2 (Рубеж 4) проводится по разделам 5 и 6, контрольные работа 3 (Рубежи 6) проводятся по разделам 8 – 11.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, теоремы и формулы, доказательство теорем, свойств, на которых заостряет внимание преподаватель. Перед лекцией необходимо повторить материал, выделить непонятные места в лекции, чтобы обсудить их на занятии.

Преподавателем запланировано применение на лекционных занятиях технологий коллективного взаимодействия, групповая форма работы студентов на этапе повторения материала.

Практические занятия будут проводиться с использованием различных технологий (индивидуализированного обучения, групповой формы обучения)

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям и рубежным контролям, выполнению контрольных работ, подготовку к экзаменам.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часы
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса: - Многочлены от одной переменной - Линейные пространства - Линейные операторы - Алгебраические структуры	99
С2	Подготовка к аудиторным занятиям (практические занятия) по 2 часа на каждое занятие	78
С3	Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	12
С4	Контрольная работа	54
С5	Подготовка к экзамену	81
	Итого:	324

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Перечень вопросов к экзаменам.
3. Задания для рубежных контролей №1,3,5,
4.Контрольная работа №1,2,3 – рубежи 2, 4, 6.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работыобучающихся по дисциплине

<table>
<tr><td>№</td><td>Наименование</td><td colspan="3">Содержание</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестр по видам учебной работы</td><td colspan="3">Распределение баллов за 1семестр</td><td>Промежуточная аттестация</td></tr>
<tr><td>Посещение лекций
1 балл
1б·15</td><td>Выполнение и защита практические занятия
1 балл
1б·13</td><td>Рубеж 1 до 21 баллов
Рубеж 2
(контрольная работа) до 21 баллов</td><td>Экзамен</td></tr>
<tr><td>До 15</td><td>До13</td><td>До 42</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="3">Распределение баллов за 2семестр</td><td>Промежуточная аттестация</td></tr>
</table>

		Посещение лекций 1 балл 1б·15	Выполнение и защита практических занятия 2 балл 2б·13	Рубеж 3 до 15 баллов Рубеж 4 контрольная работа №2 до 14 баллов	экзамен
		До 15	До 26	До 29	30
		Распределение баллов за 3семестр			*Промежуточная аттестация*
		Посещение лекций 1 балла 1б·15	Выполнение и защита практических занятия 2 балл 2б·13	Рубеж 5 до 15 баллов Рубеж 6(контр. Работа № 3) до 14 баллов	Экзамен
		До15	До 26	До29	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – не зачтено оценка 2 (неудовлетворительно) 61-73 балла зачтено, оценка 3 (удовлетворительно) 74-90 балла – зачтено, оценка 4 (хорошо) 91-100 баллов – зачтено, оценка 5 (отлично)			

3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству итог баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.

4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли №1,2,3, 4,5,6, проводятся в форме контрольных и письменных проверочных работ. Рубеж 1 содержит 7 заданий, которые оцениваются по 3 балла каждый. Рубеж 2 - контрольная работа №1 содержит 5 заданий (1-4 задание оцениваются по 4 балла, последнее 5 баллов). Рубеж 3 содержит 5 заданий, каждое оценивается по 3 балла. Рубеж 4 - контрольная работа № 2, содержит 7 заданий, каждое оценивается 2 балла. Рубеж 5 содержит 5 заданий, каждое оценивается по 3 балла. Рубеж 6 (контрольная работа) содержит 7 заданий, каждое оценивается по 2 балла.

На каждый рубеж обучающемуся отводится время не менее 90 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен в 1 семестре проводится по билетам, в которых два вопроса теоретических (каждый оценивается до 8 баллов) и две задачи (до 7 баллов), в 2и 3 семестрах экзамен проводится по билетам в которых два вопроса

(оцениваются каждый по 10 баллов) и задача (оценивается 10 баллов).

Время, отводимое обучающемуся на экзаменационное задание, составляет 1.5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости, экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Рубеж 1

1. Выполнить действия: $\left|\left(\frac{1}{2}+\frac{3}{2}i\right)\left(\frac{1}{5}-\frac{3}{2}i\right)+(2-i)^2-\frac{3-i}{4-i}\right|$.
2. Найти действительные x, y ,если
   $(2+3i)x-4y+(5-6i)y=8-2i$.
3. Вычислить: $\sqrt[5]{\frac{1-i}{2i}}$.
4. Записать комплексные числа z_1, z_2 и в алгебраической форме:
   а) $z_1=2\left(\cos\frac{7}{6}\pi+i\sin\frac{7}{6}\pi\right)$
   б) $z_2=2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$
5. Найти геометрическое решение системы неравенств:
   а) $\begin{cases}|z-(2-3i)|\le 3,\\ -\frac{\pi}{4}\le \arg z\le -\frac{\pi}{6}\end{cases}$
   б) $\begin{cases}|z-2i|>3,\\ 0<\arg z\le \frac{\pi}{3}\end{cases}$
6. Решить уравнение: $5x^4=-125$.
7. Дать определение группы. Привести пример.

Рубеж 2. (Контрольная работа №1)

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:
$$\begin{cases}5x_1+4x_2-3x_3+2x_4=1,\\ 4x_1-5x_2+2x_3-3x_4=-1,\\ 6x_1+13x_2-10x_3-7x_4=3,\\ 2x_1-23x_2+12x_3-13x_4=-5,\\ x_1+9x_2-5x_3+x_4=2.\end{cases}$$

2. Найти значение многочлена f(x) от матрицы A. $f(x)=x^2-2x+3$, $A=\begin{pmatrix}1 & 0 & 2\\ 1 & -1 & 3\\ 3 & 0 & -1\end{pmatrix}$.
3. Решить систему в матричной форме: $\begin{cases}2x_1+7x_2+5x_3=2,\\ x_1+4x_2-x_3=5,\\ 3x_1+5x_2+4x_3=1.\end{cases}$
4. Решить систему по правилу Крамера: $\begin{cases}3x+4y+7z=-1,\\ -2x+5y-3z=1,\\ 5x-6y+11z=-3.\end{cases}$
5. Вычислите определитель $\begin{vmatrix}3 & 4 & 6 & 7\\ 1 & -2 & 3 & 4\\ 5 & -1 & 2 & 4\\ 8 & 7 & 1 & 5\end{vmatrix}$.

Рубеж 3

1.Найти наибольший делитель многочленов $f(x)$ и $\varphi(x)$ с помощью алгоритма Евклида: $f(x)=x^4+x^3-3x^2-4x-1$, $\varphi(x)=x^3+x^2-x-1$.

2. Пользуясь схемой Горнера, разделить многочлен $f(x)$ на линейный двучлен $x-c$ и найти значение многочлена $f(x)$ при $x=c$:

$f(x)=x^4-2x^3+4x^2-6x+8$, $c=1$.

3. Найти кратность корня x_0 для многочлена $f(x)$.

$f(x)=x^5-8x^4+25x^3-38x^2+28x-8$, $x_0=2$.

4. пользуясь схемой Горнера, разложить многочлен $f(x)$ по степеням $x-c$. Найти значения многочлена $f(x)$ и его производных при $x=c$.

$f(x)=x^4+3x^3-4x^2+6x-5$, $c=-2$.

5. Разложить на простейшие дроби данную рациональную дробь:

$$\frac{x^5-3x^3+2x^2-x+5}{(x+2)^5}.$$

Рубеж 4 (контрольная работа №2).

1. Разложить на неприводимые множители над полями **C** и **R**: $f(x) = x^4 + 16$.
2. Построить нормированные многочлены наименьшей степени над полями **C** и **R**, имеющие корни $x_{1,2} = i$, $x_{3,4} = -i$.
3. Решить неполное кубическое уравнение $x^3 + 9x - 26 = 0$.
4. Решить методом Феррари уравнение 4-й степени: $x^4 + 3x^3 + 5x^2 + 5x + 2 = 0$.
5. Найти рациональные корни многочлена: $f(x) = x^3 - 6x^2 + 15x - 14$.

6. Найти значение симметрического многочлена

$f(x_1,x_2,x_3) = x_1^3(x_2 + x_3) + x_2^3(x_1 + x_3) + x_3^3(x_1 + x_2)$ от корней уравнения $x^3 - x^2 - 4x + 1 = 0$.

7. Освободиться от иррациональности в знаменателе дроби:

1) $\frac{7}{1-\sqrt[4]{2}+\sqrt{2}}$ 2) $\beta = \frac{\alpha^2+1}{\alpha^2+\alpha-1}$, где α – корень уравнения: $x^4 - 7 = 0$.

Рубеж 5

1. Проверить является ли аддитивной группой множество матриц вида $\begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{pmatrix}$, где $a \in \boldsymbol{R}$.

2. Докажите, что если $\varphi : G \to F$ – гомоморфизм группы G на группу F и при этом группа G коммутативна, то и группа F коммутативна.

3. Доказать, что множество A = {a=*8k / k Є Z*} есть подгруппа аддитивной группы целых чисел.

4. Найти порядок элемента $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ симметрической группы S_4.

5.Выяснить, образует ли кольцо, поле множество матриц вида $\begin{pmatrix} a & b \\ 5b & a \end{pmatrix}$, где $\forall a,b \in Q$

Рубеж 6 (Контрольная работа №3)

1. Выяснить образует ли множество всех векторов n – мерного пространства, у которых координаты с четными номерами равны нулю, подпространство R^n.
2. Найти матрицу перехода от базиса (*e*) к базису (*f*):

$\overrightarrow{e_1} = (1, 0, 1)$ $\overrightarrow{f_1} = (3, 4, -1)$

$\overrightarrow{e_2} = (0, 1, 2)$ $\overrightarrow{f_2} = (2, 3, -1)$

$\overrightarrow{e_3} = (2, 3, 7)$ $\overrightarrow{f_3} = (4, 8, -3)$

3. Найти базис и размерность подпространства решений однородной системы линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 = 0, \\ x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 13x_4 = 0, \\ 3x_1 + 5x_2 - 10x_3 + 18x_4 = 0. \end{cases}$

4.Линейный оператор φ в базисе (e) имеет матрицу А.

$$A_e^{\varphi} = \begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix},$$

.Найти матрицу этого оператора в базисе (f), если

$\overrightarrow{e_1} = (1, 0, 1)$ $\overrightarrow{f_1} = (3, 4, -1)$

$\overrightarrow{e_2} = (0, 1, 2)$ $\overrightarrow{f_2} = (2, 3, -1)$

$\overrightarrow{e_3} = (2, 3, 7)$ $\overrightarrow{f_3} = (4, 8, -3)$

5.Проверить линейную независимость и ортогонализировать систему векторов: $a_1 = (1,-1,1,2); a_2 = (1,1,2,-1); a_3 = (2,0,3,2).$

6.По критерию Сильвестра проверить, является ли квадратичная А(x,y)= x_1^2 x_1x_2+4 x_1x_3+ x_2^2 знакоопределенной.

7. Найти все собственные значения и собственные векторы линейного оператора φ, заданного матрицей А = $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 3 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$.

1 семестр

Примерные вопросы к экзамену

1. Понятие бинарной алгебраической операции.
2. Свойства бинарной алгебраической операции . Примеры.
3. Понятие алгебры как множества с алгебраическими операциями. Примеры.
4. Группы. Примеры.
5. Определение и примеры колец.
6. Определение поля. Примеры.
7. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
8. Тригонометрическая форма комплексного числа.
9. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме (умножение и деление).
10. Возведение комплексных чисел в целую степень. Формула Муавра.

11. Извлечение корней *n*-ой степени из комплексных чисел в тригонометрической форме.
12. Двучленные уравнения.
13. Показательная форма комплексного числа.
14. Матрицы. Операций над матрицами и их свойства.
15. Перестановки из *n* элементов. Число перестановок из *n* элементов. Инверсии. Четные и нечетные перестановки. Теорема о транспозициях в перестановках.
16. Подстановки *n*-ой степени.
17. Определение определителя *n*-го порядка. Определители 2-го и 3-го порядков.
18. Свойства, выражающие достаточные условия равенства определителя нулю.
19. Преобразования над строками определителя, не влияющие на его величину.
20. Преобразования над строками определителя, влияющие на его величину.
21. Миноры и алгебраические дополнения.
22. Теорема об определителе, в котором все элементы какой-либо строки, кроме одного, равны нулю.
23. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца, следствие из нее.
24. Обратная матрица, ее вычисление.
25. Матричные уравнения.
26. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования систем.
27. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
28. Решение системы *n* линейных уравнений с *n* неизвестными в матричном виде.
29. Правило Крамера.
30. Арифметическое n мерное пространство.
31. Линейная зависимость и независимость системы векторов
32. Свойства линей зависимости.
33. Основная теорема о линейной зависимости.
34. Ранг системы векторов.
35. Ранг матрицы и его вычисление.
36. Исследование системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли
37. Однородная система линейных уравнений. Условие существования ненулевого решения.
38. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы.

Семестр 2

Примерные вопросы к экзамену.

1. Кольцо многочленов от одного неизвестного над полем.
2. Деление с остатком многочленов над полем. Теорема о делении с остатком многочленов над полем.

3.Делимость многочленов, свойства делимости.
4.НОД двух и нескольких многочленов. Алгоритм Евклида.
5.Взаимно простые многочлены и их свойства.
6.Деление многочлена на линейный двучлен. Схема Горнера.
7.Теорема Безу, следствие из нее.
8.Корни многочлена. Число корней многочлена *n* степени.
9.Приводимые и неприводимые многочлены над полем.
10.Свойства неприводимых многочленов.
11.Теорема о разложении многочлена в произведение неприводимых над полем многочленов.
12.Производная многочлена. Теорема о *K*-кратном корне многочлена.
13.Формула Тейлора. Схема вычисления значений многочлена и его производных.
14.Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Свойства многочленов над полем комплексных чисел.
15.Многочлены над полем действительных чисел. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами.
16.Разложение многочлена на неприводимые множители над полем действительных чисел.
17. Формулы Виета.
17.Критерий Эйзенштейна.
18.Целые и рациональные корни многочлена (первое необходимое условие существования рациональных корней, достаточное условие).
19.Целые и рациональные корни многочлена (второе необходимое условие существования рациональных корней, достаточное условие).
20.Разрешимость уравнений n степени в радикалах.
21. Решение уравнений 3 степени. Формулы Кардано.
22. Решение уравнений 4 степени методом Феррари.
23. Многочлены от n неизвестных. Действия над ними.
24. Лексикографическое представление многочлена от n переменных.
25. Симметрические многочлены. Основные симметрические многочлены.
26. Основная теорема о симметрических многочленах.
27.Следствия из основной теоремы о симметрических многочленах.
28.Алгебраические и трансцендентные числа над полем P.
29.Минимальный многочлен алгебраического числа над полем P.
30.Свойства минимального многочлена.
31. Иррациональные алгебраические числа
32.Простое расширение поля. Степень элемента над полем.
33. Теорема о строении простого алгебраического расширения полем.
34.Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.

3 Семестр
Примерные вопросы к экзамену

1.Определение и примеры групп. Свойства групп.
2.Эквивалентность двух определений.
3.Подгруппа. Критерий подгруппы. Примеры.
4.Циклические подгруппы, примеры.
5.Циклические группы, примеры. Порядок элемента.
6. Теорема о порядке циклической группы.
7.Гомоморфизмы групп. Примеры Изоморфизм групп. Свойства изоморфизма.
8. Теорема об изоморфизме циклических групп.
9. Теорема Кэли.
10. Смежные классы по подгруппе. Теорема о разбиении.
11. Разложение группы по подгруппе. Теорема Лагранжа. Следствия из теоремы Лагранжа.
12. Нормальные делители.
13. Факторгруппа. Свойства факторгрупп.
14. Определение и примеры колец.
15. Свойства колец.
16. Кольцо классов вычетов.
17. Гомоморфизмы колец.
18. Типы колец. Область целостности.
19. Изоморфизм колец.
20. Определение и примеры полей. Свойства полей.
21. Упорядоченные поля.
22. Подполе. Простое поле. Характеристика поля.
*23.*Определение и примеры линейных пространств.
24.Линейная зависимость векторов. Свойства линейной зависимости.
25.Размерность и базис линейного пространства.
26Координаты вектора в заданном базисе.
27.Изоморфизм линейных пространств. Теоремы о изоморфизмах линейных пространств.
28.Подпространство линейного пространства. Критерий подпространства.
29.Линейная оболочка и ранг систем векторов.
30.Пересечение и сумма подпространств, прямая сумма.
31.Ранг матрицы, вычисление ранга матрицы.
32.Линейные операторы векторных пространств, их задание матрицами.
33.Образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора.
34.Действия над линейными операторами.
35.Матрицы оператора в различных базисах.
36.Собственные векторы и собственные значения.
37.Характеристический многочлен линейного оператора.
38.Алгоритм приведения матрицы к диагональному виду.

39.Евклидовы векторные пространства (определение и примеры). Свойства скалярного произведения.
40.Длина вектора и угол между векторами. Нормированные векторы.
41Ортонормированные базисы, процесс ортогонализации.
42.Квадратичной формы. Запись квадратичной формы в матричном виде.
43.Преобразование квадратичной формы с помощью линейной замены переменных.
44.Ранг квадратичной формы.
45. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду.
46.Закон инерции квадратичной формы.
47.Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1.Введение в алгебру. Часть 1. Основы алгебры [Электронный ресурс] Учебник вузов. /Кострикин А.И. – 2-е изд., исправл. – М.:ФИЗМАТЛИТ,2003. – 272 с. – Доступ из ЭБС « Консультант студента»
2.Линейная алгебра в вопросах и задачах [Электронный ресурс] :Учеб. Пособие / Под ред. В.Ф. Бутузова. -– 2-е изд., исправл. – М.:ФИЗМАТЛИТ,2002. – 248с. – Доступ из ЭБС « Консультант студента»

7.2. Дополнительная литература

1.Алгебряаические структуры и их приложени [Электронный ресурс] /Зяблицева Л.В.,Корабельщикова С.Ю., Кузнецова И.В., Тихомиров С.А. – Архангельск : ИД САФУ, 2015.- 169с. . – Доступ из ЭБС « Консультант студента»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Логиновских Л.М., Тышук Л.Н. Многочлены. Методические указания и материалы для практических занятий по алгебре со студентами специальности 010100 Математика. – Курган, Изд-во КГУ, 1999 г.
2. Лукерьянова Е.А. Линейные пространства. Материалы для практических занятий и самостоятельной работы студентов факультета «Естественных наук и математики» (на правах рукописи).

3. Лукерьянова Е.А. Линейные операторы. Материалы для практических занятий и самостоятельной работы студентов факультета «Естественных наук и математики» (на правах рукописи).

4. Шатных О.Н. Алгебра (Часть 1). Материалы для практических занятий и самостоятельной работы студентов факультета « Математики и информационные технологий» направлений 010100 «математика», 050100 «Педагогическое образование» профиль «Математическое образование». – Курган, Изд-во КГУ, 2014

5. Шатных О.Н. Алгебра (Часть 2). Материалы для практических занятий и самостоятельной работы для студентов направлений 010301 и 44.03.01. – Курган, Изд-во КГУ, 2015

6. Шатных О.Н. Алгебра (Часть 3). Материалы для практических занятий и самостоятельной работы студентов факультета «Математики и информационные технологий». – Курган, Изд-во КГУ, 2016

7. Шатных О.Н. Группы. Кольца. Поля. Методические указания и материалы для практических занятий по алгебре со студентами специальности 010100 «математика». – Курган, Изд-во КГУ, 201

9.РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	Интернет-ресурс	Краткое описание
	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требования ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихс

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Алгебра

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
01.03.01 – Математика

Направленность (профиль): Математическое и программное обеспечение экономической деятельности

Формы обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 14ЗЕ (504 академических часов)
Семестр: 1,2,3 (очная форма обучения).
Форма промежуточной аттестации: Экзамен, Экзамен, Экзамен

Содержание дисциплины

Алгебры. Виды алгебр. Поле комплексных чисел. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Многочлены от одной переменной. Многочлены над числовыми полями. Симметрические многочлены. Алгебраические структуры (Группы. Кольца. Поля). Линейные пространства. Линейные операторы. Евклидовы пространства. Квадратичные формы.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины
«Алгебра»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.