Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 03.07.2025 14:13:04
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра физики, математики и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ПО ПРОФИЛЮ "МАТЕМАТИКА"

Алгебра

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-б25МФо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360
в том числе:
аудиторные занятия 118
самостоятельная работа 242

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2, 3
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		3(2.1)		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	12	12	12	12	18	18	42	42
Практические	22	22	22	22	32	32	76	76
В том числе инт.	10	10	10	10	10	10	30	30
Итого ауд.	34	34	34	34	50	50	118	118
Контактная работа	34	34	34	34	50	50	118	118
Сам. работа	74	74	74	74	94	94	242	242
Итого	108	108	108	108	144	144	360	360

Программу составил(и):

Иванюк Мария Евгеньевна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Алгебра

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

утвержденного учёным советом СГСПУ от 21.03.2025 протокол №9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики, математики и методики обучения

Протокол от 27.05.2025 г. №10
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП



_____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: сформировать систематизированные знания, умения и навыки по алгебре, направленные на применение их в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

сформировать навыки самообразования и личностного роста;

проектирование отдельных компонентов школьной программы по алгебре;

сформировать представления об истории развития алгебры, ее основных теориях;

научить применять аппарат алгебры в процессе математического моделирования явлений (объектов, процессов), решении исследовательских задач.

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

школьный курс алгебры

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Математический анализ, Геометрия, Математическая логика, Высшая математика, Общая и экспериментальная физика, Теоретическая физика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает:

- базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.)

Умеет:

- работать с основными алгебраическими моделями

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает:

- теоретические положения линейной алгебры (теория матриц, определители, системы линейных уравнений, арифметическое n-мерное векторное пространство), теории комплексных чисел;
- теоретические положения алгебры многочленов (многочлены от одной переменной, многочлены от нескольких переменных, многочлены над числовыми полями);
- теоретические положения пространств (линейные (векторные) пространства, линейные пространства со скалярным умножением, линейные операторы (преобразования) векторного пространства);

Умеет:

- доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов;
- критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Умеет

- применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение;

Владеет

- основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Умеет:

-использовать знания по алгебре в педагогической деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Системы линейных уравнений			
1.1	Теория матриц Определители /Лек/	1	2	0
1.2	Системы линейных уравнений и методы их решения /Лек/	1	2	0
1.3	Обратная матрица /Лек/	1	2	0
1.4	Арифметическое n-мерное векторное пространство /Лек/	1	2	0
1.5	Матрицы. Операции над матрицами /Пр/	1	2	0
1.6	Определители /Пр/	1	2	2
1.7	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса /Пр/	1	2	0
1.8	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера /Пр/	1	2	2
1.10	Обратная матрица. Матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений в матричной форме /Пр/	1	2	2

1.11	Контрольная работа по разделу /Пр/	1	2	0
1.12	Арифметическое n-мерное векторное пространство /Пр/	1	2	0
1.13	Ранг матрицы. Исследование систем линейных уравнений /Пр/	1	2	0
1.14	Выполнение индивидуального задания /Ср/	1	22	0
1.15	Составление ментальных карт по темам раздела /Ср/	1	15	0
	Раздел 2. Комплексные числа			
2.1	Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа /Лек/	1	2	0
2.2	Тригонометрическая форма комплексного числа /Лек/	1	2	0
2.3	Комплексные числа: алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме Геометрическая интерпретация комплексного числа /Пр/	1	2	2
2.4	Комплексные числа: тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме /Пр/	1	2	2
2.5	Решение задач по теме «Комплексные числа». Отчет по индивидуальной работе /Пр/	1	2	0
2.6	Выполнение индивидуального задания /Ср/	1	22	0
2.7	Составление ментальных карт по темам раздела /Ср/	1	15	0
	Раздел 3. Линейные (векторные) пространства			
3.1	Линейные (векторные) пространства /Лек/	2	2	0
3.2	Матрица перехода от одного базиса к другому /Лек/	2	2	0
3.3	Системы линейных уравнений с точки зрения линейных пространств /Лек/	2	2	0
3.4	Линейные пространства со скалярным умножением /Лек/	2	2	0
3.5	Евклидово пространство /Лек/	2	2	0
3.6	Линейное (векторное) пространство. Подпространство векторного пространства /Пр/	2	2	0
3.7	Линейная зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Операции над векторами в координатах /Пр/	2	2	2
3.8	Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат вектора при изменении базиса /Пр/	2	2	2
3.9	Операции над подпространствами /Пр/	2	2	2
3.10	Пространство решений системы линейных однородных уравнений /Пр/	2	2	0
3.11	Линейное многообразие решений системы линейных уравнений /Пр/	2	2	2
3.12	Контрольная работа по разделу /Пр/	2	2	0
3.13	Линейные пространства со скалярным умножением. Процесс ортогонализации базиса /Пр/	2	2	0
3.14	Норма вектора и ее свойства. Ортонормированный базис /Пр/	2	2	0
3.15	Составление ментальных карт по темам раздела /Ср/	2	15	0
3.19	Выполнение индивидуальной работы /Ср/	2	22	0
	Раздел 4. Линейные операторы			
4.1	Линейные операторы (преобразования) векторного пространства. Геометрические свойства линейного оператора. Инвариантные подпространства /Лек/	2	2	0
4.2	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах /Пр/	2	2	0
4.3	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение квадратных матриц к диагональному виду. Отчет по индивидуальному заданию /Пр/	2	2	2
4.4	Составление ментальных карт по темам раздела /Ср/	2	15	0
4.5	Выполнение индивидуальной работы /Ср/	2	22	0
	Раздел 5. Многочлены от одной переменной			
5.1	Кольцо многочленов /Лек/	3	2	0
5.2	Теория делимости многочленов /Лек/	3	2	0
5.3	НОД и НОК многочленов /Лек/	3	2	0
5.4	Приводимые и неприводимые над полем многочлены /Лек/	3	2	0
5.5	Кратные множители многочлена /Лек/	3	2	0
5.6	Степень многочлена. Свойства степени. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Операции над многочленами /Пр/	3	2	2
5.7	Делимость многочленов. Деление многочлена на двучлен (x – c). Теорема Безу. Схема Горнера. Применение схемы Горнера к решению задач /Пр/	3	2	0
5.8	НОД, НОК многочленов /Пр/	3	2	2
5.9	Кратные корни многочлена. Критерий кратности корня /Пр/	3	2	0
5.10	Приводимые и неприводимые над полем многочлены. Отделение кратных множителей многочлена /Пр/	3	2	2
5.11	Теорема Виета /Пр/	3	4	2
5.12	Контрольная работа по разделу /Пр/	3	2	0

5.13	Составление ментальных карт по темам раздела /Ср/	3	15	0
5.14	Решение дополнительных задач по темам раздела /Ср/	3	32	0
	Раздел 6. Многочлены от нескольких переменных. Многочлены над числовыми полями			
6.1	Кольцо многочленов от n переменных над полем P /Лек/	3	2	0
6.2	Многочлены над полем комплексных чисел /Лек/	3	2	0
6.3	Многочлены над полем рациональных чисел /Лек/	3	4	0
6.4	Многочлены от n переменных /Пр/	3	2	0
6.5	Симметрические многочлены /Пр/	3	4	2
6.6	Многочлены над полем комплексных чисел. Многочлены над полем действительных чисел /Пр/	3	2	0
6.7	Решение уравнений третьей степени /Пр/	3	2	2
6.8	Вычисление целых и рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Разложение многочлена на неприводимые множители над полем рациональных чисел /Пр/	3	4	0
6.9	Отчет по индивидуальному заданию /Пр/	3	2	0
6.10	Составление ментальных карт по темам раздела /Ср/	3	15	0
6.11	Решение дополнительных задач по темам раздела /Ср/	3	32	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

1 семестр, 6 лекций, 11 практических занятий

Раздел 1. Системы линейных уравнений

Лекция №1 (2 часа)

Теория матриц. Определители

Вопросы и задания:

3. Матрицы: определение, размерность, виды матриц.
4. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, транспонирование, правила выполнения действий над матрицами, свойства операций.
5. Согласованность матриц.
6. Определители 2-ого и 3-его порядков.
7. Перестановки. Четность перестановки.
8. Определители n-ого порядка.
9. Свойства определителей.
10. Разложение определителей по элементам ряда.
11. Методы вычисления определителей

Лекция №2 (2 часа)

Системы линейных уравнений и методы их решений

Вопросы и задания:

1. Основные понятия.
2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
3. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными (формулы Крамера).

Лекция №3 (2 часа)

Обратная матрица

Вопросы и задания:

1. Определение, условие существования обратной матрицы.
2. Определитель произведения квадратных матриц.
3. Методы нахождения обратной матрицы.
4. Матричные уравнения.
5. Запись и решение систем линейных уравнений в матричной форме

Лекция №4 (2 часа)

Арифметическое n-мерное векторное пространство.

Вопросы и задания:

1. Арифметическое n-мерное векторное пространство.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Ранг и базис конечной системы векторов.
4. Ранг матрицы, методы его вычисления.
5. Критерий совместности системы m линейных уравнений с n неизвестными, его применение к решению систем линейных однородных уравнений.

Практическое занятие №1 (2 часа)

Матрицы. Операции над матрицами.

Вопросы и задания:

1. Выполните действия:

а) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ -2 & 3 & 2 \\ 4 & -1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 5 & 1 & 0 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & -4 \\ 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

2. Найдите значение многочлена $f(x) = x^2 - 5x + 3$, где $x = A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$.

3. Вычислите АВ – ВА:

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

Практическое занятие №2 (2 часа)
Определители.

Вопросы и задания:

1. Вычислите определители:

1) $\begin{vmatrix} a & a & a \\ -a & a & x \\ -a & -a & x \end{vmatrix}$, 2) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$, 3) $\begin{vmatrix} 1+\sqrt{2} & 2-\sqrt{5} \\ 2+\sqrt{5} & 1-\sqrt{2} \end{vmatrix}$, 4) $\begin{vmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha \\ \sin\beta & \cos\beta \end{vmatrix}$;

$\begin{vmatrix} x-1 & 1 \\ x^3 & x^2+x+1 \end{vmatrix}$; 6) $\begin{vmatrix} -2 & 5 & 0 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 3 & 7 & -2 \\ 3 & -1 & 0 & 5 & -5 \\ 2 & 6 & -4 & 1 & 2 \\ 0 & -3 & -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$; 7) $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$; 8) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & a & b \\ 1 & a & 0 & c \\ 1 & b & c & 0 \end{vmatrix}$.

2.Найдите какие-либо решения уравнения:

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

Практическое занятие №3 (2 часа)
Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Вопросы и задания:

1. Решите системы линейных уравнений методом Гаусса:

1. $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -3 \\ -2x_1 - 3x_2 - 7x_3 + 3x_4 = 14 \\ 8x_1 + 6x_2 + 12x_3 - 5x_4 = -13 \end{cases}$; 2. $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 3 \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 - x_4 = -2 \\ 3x_1 - 6x_2 + 5x_3 - 3x_4 = -5 \\ 4x_1 - 8x_2 - 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$;

3. $\begin{cases} 2x_1 + 14x_2 + 9x_3 = 4 \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 19 \end{cases}$.

Практическое занятие №4 (2 часа)
Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

Вопросы и задания:

Решите системы линейных уравнений по формулам Крамера:

1) $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$; 2) $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 2 \end{cases}$.

Решите системы линейных однородных уравнений

1) $\begin{cases} 4x_1+2x_2+4x_3-x_4=0 \\ 2x_1+x_2+3x_3=0 \\ -2x_1-3x_2-7x_3+3x_4=0 \\ 8x_1+6x_2+12x_3-5x_4=0 \end{cases}$; 2) $\begin{cases} 2x_1-4x_2+3x_3-2x_4=0 \\ x_1-2x_2-2x_3-x_4=0 \\ 3x_1-6x_2+5x_3-3x_4=0 \\ 4x_1-8x_2-3x_3-4x_4=0 \end{cases}$; 3) $\begin{cases} 2x_1+14x_2+9x_3=0 \\ x_1+4x_2+2x_3=0 \\ 2x_1+5x_2-3x_3=0 \end{cases}$.

Практическое задание №5 (2 часа)

Обратная матрица. Матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.

Вопросы и задания:

1. Решите матричное уравнение:

$A\cdot X\cdot B=C$, где $A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ 2 & 7\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2 & 4\\ 3 & 1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}-3 & 9\\ -9 & 17\end{pmatrix}$.

2. Решите системы линейных уравнений в матричной форме, по формулам Крамера:

1) $\begin{cases} 2x_1-x_2+3x_3=9 \\ 3x_1-5x_2+x_3=-4 \\ 4x_1-7x_2+x_3=5 \end{cases}$; 2) $\begin{cases} -2x_1+x_2+x_3=1 \\ 3x_1-6x_2+3x_3=-2 \\ x_1+x_2-2x_3=4 \end{cases}$.

Практическое занятие №6 (2 часа)

Контрольная работа.

Вопросы и задания:

1. Выполните действия

$$\begin{pmatrix}5 & 1 & -4\\ 2 & -3 & 1\\ 0 & 1 & 2\\ -4 & 5 & 1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-1 & 2 & 3 & -4\\ -2 & 0 & 1 & 1\\ 0 & 1 & 2 & 3\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}5 & 1\\ 0 & 7\\ 1 & -1\\ -3 & 3\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-2 & 6 & 5 & 1\\ 1 & 0 & 3 & -2\end{pmatrix}.$$

2. Решите систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1-3x_2+x_3+5x_4+3x_5=6 \\ -3x_2-x_3+x_4-x_5=2 \\ 3x_1-7x_2+2x_3+11x_4+2x_5=5 \end{cases}.$$

3. Решите систему уравнений по формулам Крамера, выполните проверку

$$\begin{cases} 9x_1+7x_2-5x_3+2x_4=-10 \\ x_1-x_2+3x_3-x_4=0 \\ 4x_1+3x_2-x_3=-5 \\ 2x_1-x_2+4x_3+x_4=4 \end{cases}.$$

4. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1-x_2+x_3=15 \\ 3x_1+3x_2+x_3=-2 \\ x_1-x_2+x_3=14 \end{cases}.$$

Практическое занятие №7 (2 часа)

Арифметическое n-мерное векторное пространство.

Вопросы и задания:

1. Вычислите линейную комбинацию векторов $5b_1-6b_2+7b_3-b_4$, если $b_1=a_1-a_2+a_3$, $b_2=2a_1-a_2$, $b_3=a_1+2a_2-3a_3$, $b_4=a_1+a_2+2a_3$, где $a_1=(1;-1;2;-2)$, $a_2=(1;1;-1;-1)$, $a_3=(3;0;-1;2)$.

2. Решите уравнение $2a_1+3a_2-a_3-7x=a_4$, где $a_1=(-1;2;-3;4)$, $a_2=(-1;-1;-1;5)$, $a_3=(2;-5;-1;3)$, $a_4=(2;1;-2;-1)$.

3. Дана система векторов $a_1=(1;1;4;2)$, $a_2=(1;-1;-2;4)$, $a_3=(0;2;6;-2)$, $a_4=(-3;-1;3;4)$, $a_5=(-1;0;-4;-7)$.

Будет ли система векторов линейно зависима? Можно ли представить вектор a_5 в виде линейной комбинации векторов a_1,

a_2, a_4?

Практическое занятие №8 (2 часа)

Ранг матрицы. Исследование систем линейных уравнений.

Вопросы и задания:

1. Найдите ранг матрицы $\begin{pmatrix} 25 & 31 & 17 & 43 \\ 75 & 94 & 53 & 132 \\ 75 & 94 & 54 & 134 \\ 25 & 32 & 20 & 48 \end{pmatrix}$.

2. Исследуйте и решите системы линейных уравнений:

1) $\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 3x_3 - x_4 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 4x_2 - 2x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$; 2) $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ x_2 - x_3 + x_4 = -3 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_4 = 1 \\ -7x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$.

Раздел 2. Комплексные числа

Лекция №5 (2 часа)

Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа

Вопросы и задания:

1. Алгебраическая форма записи комплексного числа.
2. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
3. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль, аргумент.

Лекция №6 (2 часа)

Тригонометрическая форма записи комплексного числа

Вопросы и задания:

1. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
2. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

Практическое занятие №9 (2 часа)

Комплексные числа: алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексного числа

Вопросы и задания:

1. Найдите действительные числа x и y, если:

1) $(x+3iy)+(2y-3ix)=1+2i$; 2) $(x-2iy)+(y+6ix)=1-3i$.

2.Решите уравнение:

1) $z+2\bar{z}=3+i$; 2) $z\,\mathrm{Im}\,z=-i$.

3.Вычислите:

1) $\dfrac{(7+8i)(-2-3i)+(27+34i)}{(11-i)-(2+3i)(4+5i)}$; 2) $\dfrac{(2+i)^3+(1-i)^2}{(1+i)^3-(2+3i)^2}$.

4.Решите уравнение:

1) $9z^2+6z+10=0$; 11) $z^2-6z+11=0$.

5. На комплексной плоскости найдите все точки, изображающие комплексные числа z, удовлетворяющие следующим условиям:

1) $\begin{cases} |z| \ge 1 \\ |z+1| \le 2 \end{cases}$; 2) $\mathrm{Im}\,z \ge 2$ *или* $\mathrm{Re}\,z < 3$.

Практическое занятие №10 (2 часа)

Комплексные числа: тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

Вопросы и задания:

Вычислите:

1) $\sqrt[5]{\dfrac{-\sqrt{3}+i\sqrt{3}}{\sqrt{75}-5i}}$; 2) $\sqrt[4]{\dfrac{1+i}{\sqrt{75}-5i}}$.

Практическое занятие №11 (2 часа)

Решение задач по теме «Комплексные числа». Отчет по индивидуальной работе

Вопросы и задания:

1. Решение различных типов задач.
2. Отчет по индивидуальной работе.

2 семестр, 6 лекций, 11 практических занятий

Раздел 3. Линейные (векторные) пространства

Лекция №1 (2 часа)

Линейные (векторные) пространства

Вопросы и задания:
1. Линейные (векторные) пространства: определение, примеры, свойства.
2. Подпространство: определение, критерий, примеры.
3.Базис и размерность векторного пространства.
4.Координаты вектора в заданном базисе.
5. Операции над векторами в координатах.
6. Изоморфизм векторных пространств: определение, свойства.

Лекция №2 (2 часа)

Матрица перехода от одного базиса к другому.

Вопросы и задания:
1.Матрица перехода от одного базиса к другому.
2.Преобразование координат вектора при изменении базиса.
3.Операции над подпространствами (пересечение, сумма, прямая сумма).

Лекция № 3 (2 часа)

Системы линейных уравнений с точки зрения линейных пространств.

Вопросы и задания:
1. Системы линейных уравнений с точки зрения линейных пространств
2.Пространство решений системы линейных однородных уравнений. Его размерность и базис (фундаментальная система решений).
3.Линейное многообразие. Линейное многообразие решений системы линейных уравнений.

Лекция № 4 (2 часа)

Линейные пространства со скалярным умножением

Вопросы и задания:
1.Линейные пространства со скалярным умножением: определение, примеры, свойства.
2 Ортогональная система векторов.
3 Ортогональный базис. Процесс ортогонализации базиса.
4.Ортогональное дополнение к подпространству

Лекция №5 (2 часа)

Евклидово пространство

Вопросы и задания:
1.Евклидово пространство: определение, примеры.
2.Норма вектора и ее свойства. Неравенство Коши-Буняковского-Шварца.
3.Ортонормированный базис.
4.Изоморфизм Евклидовых пространств: определение, свойства.

Практическое занятие №1 (2 часа)

Линейное (векторное) пространство. Подпространство векторного пространства.

Вопросы и задания:

1. Является ли векторным пространством над полем рациональных чисел множество чисел вида $a+b\sqrt{2},\ a,b\in Q$

2. Проверьте, выполняются ли аксиомы векторного пространства для множества всех векторов некоторой плоскости с операциями сложения и умножения на действительные числа. Сложение геометрических векторов и умножение векторов на число определены обычным образом.

3. Покажите, что множество матриц вида $\begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix}$, $a,b\in R$ является линейным подпространством линейного пространства квадратных матриц второго порядка с действительными элементами.

4. Является ли подпространством арифметического n-мерного векторного пространства с действительными координатами множество векторов из этого пространства, координаты которых удовлетворяют уравнению $x_1+x_2+\ldots+x_n=0$.

Практическое занятие №2 (2 часа)

Линейная зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Операции над векторами в координатах.

Вопросы и задания:

1. Является ли система векторов базисом соответствующего линейного пространства, если координаты векторов заданы в первоначальном базисе:

а) $a_1=(1;2;3)$, $a_2=(-1;0;1)$, $a_3=(2;-1;0)$, V_3,R;

б) $a_1=(1;-1;0;1)$, $a_2=(2;2;3;-5)$, $a_3=(1;-2;1;3)$, $a_4=(3;0;4;-2)$, V_4,R.

2. Координаты всех векторов заданы в некотором базисе. Выясните, является ли система векторов базисом соответствующего пространства. Найдите координаты вектора x в этом базисе. Определите размерность пространства.

а) $a_1 = (1;1;1)$, $a_2 = (1;1;2)$, $a_3 = (1;2;3)$, $x = (6;9;14)$;

б) $a_1 = (1;-1;1;-1)$, $a_2 = (1;0;2;-1)$, $a_3 = (2;-1;4;1)$, $a_4 = (4;-2;7;0)$,

$x = (1;-2;-1;2)$.

3. При каких значениях числа λ система векторов $(\lambda;1;0)$, $(1;\lambda;1)$, $(0;1;\lambda)$ образует базис:

а) пространства Q_3; б) пространства R_3.

4. Найдите размерность и базис линейного пространства матриц второго порядка с действительными элементами над полем действительных чисел.

Практическое занятие № 3 (2 часа)

Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат вектора при изменении базиса.

Вопросы и задания:

1. Докажите, что любая из систем векторов является базисом линейного пространства V_3. Найдите матрицу перехода от базиса $\{e_1, e_2, e_3\}$ к базису $\{e_1', e_2', e_3'\}$.

$e_1 = (1;0;0)$, $e_1' = (1;0;1)$,

$e_2 = (1;-1;0)$, $e_2' = (-1;1;0)$,

$e_3 = (1;-1;1)$, $e_3' = (1;0;-1)$.

2. Дано линейное пространство V_3, $\{e_1, e_2, e_3\}$, $\{e_1', e_2', e_3'\}$ - базисы.

$$e_1' = e_1 + e_2$$
$$e_2' = 2e_1 - e_2 + e_3$$
$$e_3' = e_2 - 2e_3$$
$$a = e_1 + e_2 + e_3.$$

Найдите координаты вектора а в базисе $\{e_1', e_2', e_3'\}$.

Практическое занятие № 4 (2 часа)

Операции над подпространствами.

Вопросы и задания:

Найдите размерность суммы и пересечения линейных подпространств, натянутых на векторы

1) L_1: $a_1 = (1;-1;1)$, $a_2 = (2;-1;3)$, $a_3 = (3;-2;5)$,

L_2: $b_1 = (1;3;1)$, $b_2 = (-1;1;1)$.

2) L_1: $a_1 = (1;1;0;0)$, $a_2 = (0;1;1;0)$, $a_3 = (0;0;1;1)$,

L_2: $b_1 = (1;0;1;;0)$, $b_2 = (0;2;1;1)$, $b_3 = (1;2;1;2)$

Практическое занятие №5 (2 часа)

Пространство решений системы линейных однородных уравнений.

Вопросы и задания:

Найдите пространство решений системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 - 5x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 9x_3 = 0 \end{cases}.$$

Практическое занятие №6 (2 часа)

Линейное многообразие решений системы линейных уравнений.

Вопросы и задания:

Найдите линейное многообразие решений системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 12x_1+14x_2-15x_3+23x_4+27x_5=5 \\ 16x_1+18x_2-22x_3+29x_4+37x_5=8 \\ 18x_1+20x_2-21x_3+32x_4+41x_5=9 \\ 10x_1+12x_2-16x_3+20x_4+23x_5=4 \end{cases}.$$

Практическое занятие №7 (2 часа)

Контрольная работа

Вопросы и задания:

1. Найдите линейное многообразие решений системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1-x_2+3x_3+x_4+2x_5=3 \\ 2x_1-3x_2+5x_3+x_4-x_5=4 \\ x_1+2x_2-x_3+3x_4-4x_5=-1 \end{cases}$$

2. Покажите, что каждая из систем векторов a_1=(-1,2,3); a_2=(0,5,4); a_3=(2,3,1) и b_1=(1,2,4); b_2=(3,-1,2); b_3=(0,1,-1) образует базис пространства V_3, и найдите матрицу перехода от базиса $\{a_1, a_2, a_3\}$ к базису $\{b_1, b_2, b_3\}$.

3. Теоретический вопрос.

Список теоретических вопросов

1. Определение линейного (векторного) пространства.
2. Определение векторного подпространства.
3. Критерий подпространства.
4. Определение линейной комбинации векторов.
5. Определение линейно зависимой системы векторов.
6. Определение линейно независимой системы векторов.
7. Свойства линейно зависимых векторов.
8. Определение ранга конечной системы векторов.
9. Определение базиса конечной системы векторов.
10. Размерность векторного пространства.
11. Определение базиса векторного пространства.
12. Определение координат вектора в заданном базисе.
13. Операции над векторами в координатах.
14. Определение изоморфных пространств.
15. Определение матрицы перехода от одного базиса к другому.
16. Запишите связь координат вектора при изменении базиса.
17. Операции над подпространствами.
18. Определение линейного многообразия решений системы линейных уравнений.
19. Определение скалярного произведения.
20. Определение невырожденного скалярного произведения.
21. Свойства скалярного произведения.
22. Определение ортогональных векторов.
23. Определение ортогональной системы векторов.
24. Определение ортогонального базиса.
25. Процесс ортогонализации.
26. Определение ортогонального дополнения к подпространству.
27. Определение Евклидова пространства.
28. Определение нормы вектора.
29. Определение ортонормированного базиса.
30. Изоморфизм Евклидовых пространств.

Практическое занятие №8 (2 часа)

Линейные пространства со скалярным умножением. Процесс ортогонализации базиса.

Вопросы и задания:

1. Дополните систему векторов до ортогонального базиса пространства R_4:

$e_1=(1;1;1;1)$, $e_2=(1;1;-1;-1)$.

2. Найдите нормированный вектор, дополняющий систему до ортогонального базиса пространства R_3:

$a_1=(\frac{2}{3};\frac{1}{3};\frac{2}{3})$, $a_2=(\frac{1}{3};\frac{2}{3};-\frac{2}{3})$.

3.Применяя процесс ортогонализации, постройте ортонормированный базис подпространства, натянутого на систему векторов:

$e_1=(1;1;-1;-1)$, $e_2=(1;3;3;1)$, $e_3=(2;4;2;0)$, $e_4=(1;0;-1;0)$.

Практическое занятие №9 (2 часа)

Норма вектора и ее свойства. Ортонормированный базис.

Вопросы и задания:

Применяя процесс ортогонализации, постройте ортонормированный базис подпространства, натянутого на систему векторов:

$e_1 = (1;-1;2;2)$, $e_2 = (3;-1;2;1)$, $e_3 = (-5;1;3;5)$, $e_4 = (0;2;1;0)$.

Раздел 4. Линейные операторы

Лекция №6 (2 часа)

Линейные операторы (преобразования) векторного пространства. Геометрические свойства линейного оператора. Инвариантные подпространства.

Линейные операторы (преобразования) векторного пространства

Вопросы и задания:

1.Линейные операторы (преобразования) векторного пространства: определение, примеры.

2. Простейшие свойства линейных операторов.

3.Задание линейного оператора.

4. Матрица линейного оператора в фиксированном базисе.

5.Связь координат образа и прообраза. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах

Геометрические свойства линейного оператора. Инвариантные подпространства

Вопросы и задания:

1. Геометрические свойства линейного оператора (образ, ранг, ядро и дефект линейного оператора).

2. Инвариантные подпространства.

Практическое занятие №10 (2 часа)

Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.

Вопросы и задания:

1. Является ли преобразование арифметического векторного пространства R_3 линейным? В случае линейности найдите матрицу данного линейного оператора относительно единичного базиса:

$\varphi(x_1, x_2, x_3) = (x_1 - x_2, 3x_1 - x_2, x_3)$.

2. Линейный оператор φ векторного пространства R_2 переводит векторы e_1, e_2 соответственно в a_1, a_2. Найдите матрицу линейного оператора в базисе e_1', e_2'.

$e_1 = (1;1)$ $\quad a_1 = (0;2)$ $\quad e_1' = (1;0)$

$e_2 = (-2;3)$ $\quad a_2 = (-3;1)$ $\quad e_2' = (3;1)$

Практическое занятие №11 (2 часа)

Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение квадратных матриц к диагональному виду.

Отчет по индивидуальному заданию

Вопросы и задания:

Найдите собственные значения и собственные векторы оператора φ, заданного матрицей

$$A_\varphi = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -4 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Приведите матрицу к диагональному виду

$$A_\varphi = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -4 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Отчет по индивидуальной работе

Вопросы и задания:

1. Линейное пространство *V* имеет базисные векторы e_1 и e_2. Линейный оператор φ переводит базисные векторы в $\varphi(e_1) = a_1$ и $\varphi(e_2) = a_2$. Найдите матрицу линейного оператора φ в базисе e_1', e_2'.

e_1 = (1; 1) $\quad e_1'$ = (1; 0) $\quad a_1$ = (3; 1)

e_2 = (0; 2) $\quad e_2'$ = (-1; -2) $\quad a_2$ = (-1; 3)

2. Найдите собственные векторы и собственные значения линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей

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

3 семестр, 9 лекций, 16 практических занятий

Раздел 5. Многочлены от одной переменной

Лекция №1 (2 часа)

Кольцо многочленов

Вопросы и задания:

1.Кольцо многочленов. Необходимые алгебраические понятия.

2. Кольцо многочленов от одной переменной над произвольным полем Р.

3.Степень многочлена и ее свойства. Значение многочлена, свойства значений.

4. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о тождественно равных многочленах над бесконечным полем и ее применение.

Лекция №2 (2 часа)

Теория делимости многочленов

Вопросы и задания:

1. Делимость многочленов: определение, свойства делимости.

2.Теорема о делении с остатком.

3. Деление многочлена на двучлен (x – c). Теорема Безу.

4.Схема Горнера и ее применение.

5. Корни многочлена. Теорема о наибольшем возможном числе различных корней многочлена над областью целостности.

Лекция №3 (2 часа)

НОД и НОК Многочленов

Вопросы и задания:

1. Наибольший общий делитель многочленов, его свойства.

2. Алгоритм Евклида.

3.Взаимно простые многочлены и их свойства.

4.Наименьшее общее кратное двух многочленов.

5.Связь НОД и НОК

Лекция №4 (2 часа)

Приводимые и неприводимые над полем многочлены

Вопросы и задания:

1.Приводимые и неприводимые над полем многочлены.

2.Теорема о разложении многочлена в произведение неприводимых многочленов и ее применение. Формальная производная многочлена.

3.Формула Тейлора

Лекция №5 (2 часа)

Кратные множители многочлена

Вопросы и задания:

1. Кратные множители многочлена. Теорема о понижении кратности неприводимого множителя при дифференцировании.

2. Отделение кратных множителей. Кратные корни многочлена. Критерий кратности корня.

3. Поле разложения многочлена. Теорема о наибольшем возможном числе корней многочлена с учетом их кратности.

4.Теорема Виета

Практическое занятие №1 (2 часа)

Степень многочлена. Свойства степени. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Операции над многочленами.

Вопросы и задания:

1. Выполните действия:

а) $\left(x^2+x-1\right)\left(2x^2-x+1\right)$;

б) $(2x-1)^2+\left(4x^3+2x^2-x-3\right)\cdot\left(x^2+4\right)-(x+1)^3$;

в) $f(x)+\varphi(x)\cdot g(x)$, где $f(x)=x^3+7x^2+8$; $\varphi(x)=x^2-6x+4$; $g(x)=x-1$.

2. Докажите, что значение многочлена не зависит от значения переменной f(x)= $\left(x^2-3x+2\right)\left(2x+5\right)-\left(2x^2+7x+17\right)\left(x-4\right)$.

3. Не перемножая, запишите $f(x)$ в стандартном виде:

а) $f(x)=(x+2)(x+3)(x+4)$; б)* $f(x)=(x-1)(x+2)(x-3)$.

5. Многочлен f(x) разложите по степеням (x-c):

а) $f(x)=-3x^4+2x^3+4x^2-1,\quad c=2;$

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

Практическое занятие №2 (2 часа)

Делимость многочленов. Деление многочлена на двучлен (x – c). Теорема Безу. Схема Горнера. Применение схемы Горнера к решению задач.

Вопросы и задания:

1. Найдите частное и остаток от деления многочлена f(x) на многочлен $\varphi(x)$, если:

а) $f(x)=5x^4-3x^5+3x-1,\ \varphi(x)=x+1-x^2$;

б) $f(x)=2x^4+x^3-5x^2-x+1,\ \varphi(x)=x^2-x.$

2. Найдите все значения a и b, при которых многочлен $f(x)=x^3+ax^2-x+b$ делится на $\varphi(x)=x^2-1$.

3.Докажите следствия из теоремы Безу:

а) $(x^n-a^n)\vdots(x-a)$ при $\forall n$;

б) $(x^{2n}-a^{2n})\vdots(x+a)$ при $\forall n$;

в) $(x^{2n+1}+a^{2n+1})\vdots(x+a)$ при $\forall n$.

4. Найдите $f(x_0)$ (по определению и по схеме Горнера):

а) $f(x)=5x^4-7x^3+8x^2-3x+7$, $x_0=3$;

б) $f(x)=x^4+2ix^3-(1+i)x^2-3x+(7+i)$, $x_0=-i$;

в) $f(x)=x^5+(1+2i)x^4-(1+3i)x^2+7$, $x_0=2-i$.

5. Найдите частное и остаток от деления $f(x)$ на $x-c$:

а) $f(x)=x^5-2x^4-x^3+2x+5$, $c=7$;

б) $f(x)=2x^4-3x^3+6x^2-10x+16$, $c=4$;

в) $f(x)=2x^6-2x^4+6x^3-8x+11$, $c=-\frac{3}{2}$;

г) $f(x)=x^3+x^2-x$, $c=1+2i$.

Практическое занятие №3 (2 часа)
НОД, НОК многочленов.

Вопросы и задания:

1. С помощью алгоритма Евклида найдите наибольший общий делитель многочленов:

а) $f(x)=x^4+2x^3+2x^2+2x+2$ и $\varphi(x)=x^3+3x+2$;

б) $f(x)=2x^6-5x^5-14x^4+36x^3+86x^2+12x-31$ и
$\varphi(x)=2x^5-9x^4+2x^3+37x^2+10x-14$;

2. Пользуясь алгоритмом Евклида, подберите многочлены $M_1(x)$ и $M_2(x)$ так, чтобы выполнялось равенство $f(x)\cdot M_1(x)+\varphi(x)\cdot M_2(x)=d(x)$, где $d(x)=(f(x),\varphi(x))$, если $f(x)=2x^4+3x^3-3x^2-5x+2$; $\varphi(x)=2x^3+x^2-x-1$.

Практическое занятие №4 (2 часа)
Кратные корни многочлена. Критерий кратности корня.

Вопросы и задания:

Чему равен показатель кратности корня:

а) $x_0=-1$ для многочлена $f(x)=x^6-6x^4-4x^3+9x^2+12x+4$;

б) $x_0=-3$ для многочлена $f(x)=x^6-15x^4+8x^3+51x^2-72x+27$.

Практическое занятие №5 (2 часа)
Приводимые и неприводимые над полем многочлены. Отделение кратных множителей многочлена.

Вопросы и задания:

Разложите на неприводимые множители над полем действительных чисел:

1. x^4+7x^2+16
2. $x^6+x^4+x^2$
3. $x^7-x^6-x^5+x^4-x^3+x^2+x-1$
4. $(x+1)(x+3)(x+5)(x+7)+15$

Отделите кратные множители многочлена:

1. $f(x)=16x^4-8x+3$;
2. $f(x)=x^4+3x^3+5x^2+5x+2$;
3. $f(x)=2x^5-7x^4+8x^3-2x^2-2x+1$;
4. $f(x)=8x^4-4x^3-6x^2+5x-1$

Практическое занятие №6-7 (4 часа)
Теорема Виета.

Вопросы и задания:

1. Найдите условие, при котором $f(x)=x^5+ax^3+b$ имеет двойной корень, отличный от нуля.

2. Найдите условие, при котором $f(x)=x^5+10ax^3+5bx+c$ имеет тройной корень, отличный от нуля.

3.Многочлен $f(x)$ четвертой степени со старшим коэффициентом равным 1, имеет число -2 трехкратным корнем

Практическое занятие №8 (2 часа)

Конбтрольная работа

Вопросы и задания:

1. Разложить многочлен f(x) по степеням (x + 2): $f(x)=2x^4+3x^3+14x^2+11x-7$
2. Найти значения многочлена $f(x)=x^6-2x^5+x^4+2x^2+7x+5$ и всех его производных при x = 8.
3. Найти рациональные корни многочлена: $f(x)=x^5-4x^4-4x^3+29x^2-50x+48$
4. Отделить кратные множители многочлена: $f(x)=12x^5+20x^4+23x^3+16x^2+7x+2$
5. Разложить многочлен: $f(x)=x^5+5x^4+4x+20$ на неприводимые множители - над полем Q ; - над полем C.

Раздел №6. Многочлены от нескольких переменных. Многочлены над числовыми полями

Лекция №6 (2 часа)

Кольцо многочленов от n переменных над полем P

Вопросы и задания:

1. Кольцо многочленов от n переменных над полем P.
2. Лексико-графическое упорядочение членов многочлена. Теорема о высшем члене произведения многочленов.
3. Симметрические многочлены и их свойства. Основная теорема о симметрических многочленах, следствие из нее.

Лекция №7 (2 часа)

Многочлены над полем комплексных чисел

Вопросы и задания:

1.Многочлены над полем комплексных чисел.
2.Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел.
3.Многочлены над полем действительных чисел.
4.Сопряженность комплексных корней многочлена с действительными коэффициентами.
5.Разложение многочлена на неприводимые множители над полем действительных чисел.

Лекция №8-9 (4 часа)

Многочлены над полем рациональных чисел

Вопросы и задания:

1.Многочлены над полем рациональных чисел.
2.Вычисление целых и рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
3. Разложение многочлена на неприводимые множители над полем рациональных чисел.
4.Критерий неприводимости Эйзенштейна и следствие из него.

Практическое занятие №9 (2 часа)

Многочлены от n переменных.

Вопросы и задания:

1. Найдите частное от деления многочлена $f(x,\,y)=3x^5+y^5+x^4y+xy^4+4x^3y^2+2x^2y^3$ на многочлен $\varphi(x,\,y)=x^2y+xy^2+3x^3+y^3$.
2. Разложите на множители:

а) $f(x,y,z)=x^3+xyz+x^2z+y^2z-y^3$;

б) $f(x,y)=x^3-3xy^2+2y^3$;

в) $f(x,y)=x^4+6x^3y+8x^2y^2-6xy^3-9y^4$.

3. Докажите, что если x+y+z=0, то $x^3+y^3+z^3=3xyz$.

4. Докажите, что $x^5+y^5-x^4y-xy^4\geq 0$ при всех положительных значениях x и y.

Практическое занятие №10-11 (4 часа)

Симметрические многочлены

Вопросы и задания:

1. Выразите через элементарные симметрические многочлены:

а) $f(x_1,x_2,x_3)=(x_1x_2+x_3)(x_1x_3+x_2)(x_2x_3+x_1)$;

б) $f(x_1,x_2,x_3)=(x_1^2+x_1x_2+x_2^2)(x_1^2+x_1x_3+x_3^2)(x_2^2+x_2x_3+x_3^2)$.

2. Найдите значение симметрического многочлена $f(x_1,x_2,x_3)$ от корней многочлена $\varphi(x)$:

а) $f(x_1,x_2,x_3)=x_1^3+x_2^3+x_3^3-3x_1x_2x_3$, $\varphi(x)=2x^3+x-10$;

б) $f(x_1,x_2,x_3)=x_1^2x_2+x_1x_2^2+x_1^2x_3+x_1x_3^2+x_2^2x_3+x_2x_3^2$,

$\varphi(x)=3x^3-2x^2+x+7$.

3. Избавьтесь от алгебраической рациональности в знаменателе дроби:

$$\frac{\sqrt[3]{3}+7}{\sqrt[3]{9}-2\sqrt[3]{3}-2}.$$

Практическое занятие №12 (2 часа)

Многочлены над полем комплексных чисел. Многочлены над полем действительных чисел.

Вопросы и задания:

1. Докажите, что многочлен $f(x)$ делится на многочлен $g(x)$ тогда и только тогда, когда все комплексные корни многочлена $g(x)$ являются корнями многочлена $f(x)$.

2. Докажите, что при любых натуральных l, k, m многочлен $f(x)=x^{3l}+x^{3k+1}+x^{3m+2}$ делится на многочлен $g(x)=x^2+x+1$.

3. Разложите многочлен на множители над полем комплексных чисел:

а) $f(x)=x^4+16$; б) $f(x)=x^4+4i$; в) $f(x)=x^2+(1+i)x+i$.

4. Разложите многочлены на неприводимые множители над полем действительных чисел:

а) $f(x)=x^2+2x+3$;

б) $f(x)=x^3+x+2$;

в) $f(x)=x^4+16$;

г) $f(x)=x^4-8x^3+8x-1$;

д) $f(x)=x^4+2x^3+3x^2+2x-3$.

5.Найдите многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами и старшим коэффициентом, равным 1, если он имеет двойной корень 1, простые корни 2 и 1+i.

Практическое занятие №13 (2 часа)

Решение уравнений третьей степени.

Вопросы и задания:

Решите уравнения:

а) $3x^3-8x+8=0$;

б) $x^3-3x^2+3=0$;

в) $x^3-3x^2-3x+11=0$

Практическое занятие №14-15 (4 часа)

Вычисление целых и рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Разложение многочлена на неприводимые множители над полем рациональных чисел.

Вопросы и задания:

1. Найдите рациональные корни многочленов:

а) $f(x)=x^4+5x^3+9x^2-x-14$;

б) $f(x)=8x^4+2x^39x^2-2x+1$;

в) $f(x)=10x^4-13x^3+15x^2-18x-24$;

г) $f(x)=6x^4+19x^3-7x^2-26x+12$;

д) $f(x)=24x^5+10x^4-x^3-19x^2-5x+6$.

2.Пользуясь критерием Эйзенштейна, докажите неприводимость многочленов над полем рациональных чисел:

а) $f(x)=3x^4-15x^3+10x^2-20x+35$; б) $f(x)=x^3-12x^2+36x-12$.

Практическое занятие №16 (2 часа)

Отчет по индивидуальному заданию

Вопросы и задания:

1. Многочлен от *n* переменных. Подобные одночлены. Равные многочлены.
2. Стандартный вид многочлена. Степень многочлена по переменной, по совокупности переменных.
3. Лексико-графическое расположение многочлена.
4. Высший член многочлена. Теорема о высшем члене многочлена.
5. Симметрический многочлен.

6. Теорема о высшем члене симметрического многочлена.
7. Элементарные симметрические многочлены.
8. Основная теорема теории симметрических многочленов.
9. Теорема Гаусса и следствия из нее.
10. Многочлен над полем действительных чисел (теорема, следствия).
11. Многочлен над полем рациональных чисел (теоремы).
12. Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
13. Критерий Эйзенштейна

Примерный вариант индивидуального задания

1. Выразите через элементарные симметрические многочлены:

$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1x_2 + x_3)(x_1x_3 + x_2)(x_2x_3 + x_1)$.

2. Избавьтесь от алгебраической рациональности в знаменателе дроби:

$$\frac{\sqrt[3]{3}+7}{\sqrt[3]{9}-2\sqrt[3]{3}-2}.$$

3.Найдите рациональные корни многочлена $f(x) = x^4 + 5x^3 + 9x^2 - x - 14$.

Решите уравнение $x^3 - 3x^2 - 3x + 11 = 0$.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Теория матриц Определители Системы линейных уравнений Обратная матрица Арифметическое *n*-мерное векторное пространство Комплексные числа	Выполнение домашнего задания	Выполненное домашнее задание
2	Теория матриц Определители Системы линейных уравнений Обратная матрица Арифметическое *n*-мерное векторное пространство Комплексные числа	Работа с конспектом лекции	Опорный конспект лекции
3	Теория матриц Определители Системы линейных уравнений Обратная матрица Арифметическое *n*-мерное векторное пространство Комплексные числа	Составление ментальной карты по модулю	Ментальная карта
4	Комплексные числа	Выполнение индивидуального задания (домашнее контрольное задание)	Выполненное индивидуальное задание
5	Линейные (векторные) пространства Линейные операторы (преобразования) векторного пространства	Выполнение домашнего задания	Выполненное домашнее задание
6	Линейные (векторные) пространства Линейные операторы (преобразования) векторного пространства	Составление ментальной карты по модулю	Ментальная карта
7	Линейные операторы.	Выполнение индивидуального задания (домашнее контрольное задание)	Выполненное индивидуальное задание
8	Линейные операторы.	Составление ментальной карты по модулю	Ментальная карта
9	Многочлены от одной переменной Многочлены от нескольких переменных Многочлены над числовыми полями	Выполнение домашнего задания	Выполненное домашнее задание
10	Многочлены от одной переменной Многочлены от нескольких переменных Многочлены над числовыми полями	Работа с конспектом лекции	Опорный конспект лекции

11	Многочлены. Многочлены над числовыми полями.	Выполнение индивидуального задания (домашнее контрольное задание)	Выполненное индивидуальное задание
№ п/п	**Темы дисциплины**	**Содержание самостоятельной работы**	**Продукты деятельности**
1	Системы линейных уравнений.	Составление задачи по заданным критериям	Составленная задача
2	Теория матриц Определители Системы линейных уравнений Обратная матрица Арифметическое *n*-мерное векторное пространство	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием
3	Комплексные числа.	Подготовка и выступление с докладом на семинаре (на практическом занятии)	Тезисы доклада, презентация
4	Линейные (векторные) пространства Линейные операторы (преобразования) векторного пространства	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием
5	Многочлены от одной переменной Многочлены от нескольких переменных Многочлены над числовыми полями	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Кучер, Н. А.	Курс высшей математики: учебное пособие – Часть 1. Основы алгебры. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600276	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Михалев, А. В.	Алгебра матриц и линейные пространства – Часть 1. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429038	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.2	Смолин, Ю. Н.	Алгебра и теория чисел: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363459	Москва: ФЛИНТА, 2017

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран), в том числе помещения Технопарка универсальных педагогических компетенций имени доктора физико-математических наук, профессора Е.Я. Когана: компьютерный класс с выходом в Интернет.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Алгебра»

Курс 1 Семестр 1

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Системы линейных уравнений»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	8
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	16
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	8
Контрольное мероприятие по модулю		28	28
Промежуточный контроль		28	60
Наименование раздела «Комплексные числа»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	4
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	4
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	4
Контрольное мероприятие по модулю		28	28
Промежуточный контроль		28	40
Промежуточная аттестация		56	100

Вид контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Системы линейных уравнений»			
1.	Аудиторная работа	- Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам - опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся решает задачу по наводящим вопросам преподавателя 1 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения 1,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение - Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях См. список теоретических вопросов (1-33 модуль 1) Критерии оценки: 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы	Темы раздела Выполнение индивидуального задания Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов;

			- критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	Выполнение домашней работы Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно	Темы раздела Выполнение индивидуального задания Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация)..
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	Пример задания. Придумайте систему линейных уравнений, удовлетворяющую условиям: 1) количество неизвестных не менее 5; 2) система имеет бесчисленное множество решений;	Тема раздела Выполнение индивидуального задания Темы раздела

		3) свободных неизвестных не менее двух. Критерии оценки: 1 – обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать 2 – обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать, умеет оценить решение другого обучающегося, умеет объяснить решение Составление задачи по заданным критериям Решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, 1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме См. схему работы с лекцией Критерии оценки: 0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован 1 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников.	Составление ментальных карт по темам раздела Результаты обучения Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Контрольная работа		1) Коллоквиум Пример работы приведен ниже Каждая из 4 задач оценивается в 4 балла: Критерии оценки: задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче Количество баллов: 0-16 2) Коллоквиум «Арифметическое n-мерное векторное пространство» 1. Теоретический вопрос из списка. 2. Дана система векторов , , , , . Будет ли система векторов линейно зависима? Можно ли представить вектор в виде линейной комбинации векторов , , ? 3. Исследуйте и решите систему линейных уравнений: Список теоретических вопросов 1. Определение матрицы. Определение квадратной матрицы. 2. Равенство матриц. Свойства. 3. Определение суммы матриц. Свойства. 4. Произведение матрицы на число. Свойства. 5. Определение произведения i-ой строки на k-ый столбец. 6. Согласованные матрицы. 7. Произведение матриц. Свойства. 8. Транспонирование матриц. Свойства. 9. Определитель второго порядка. Свойства.	Темы раздела Выполнение индивидуального задания Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности;

		10. Определитель третьего порядка. Свойства. 11. Перестановка. Подстановка. Инверсия. Четность инверсии. 12. Определитель n-ого порядка. Свойства. 13. Определение алгебраического дополнения. 14. Определение минора. 15. Определение линейного уравнения. 16. Определение системы линейных уравнений. 17. Определение решения линейного уравнения. 18. Определение решения с.л.у. 19. Определении совместной, несовместной системы. 20. Элементарные преобразование с.л.у. 21. Определение с.л.о.у. 22. Определение обратимой матрицы. Определение обратной матрицы. 23. Решение матричных уравнений. 24. Методы решения с.л.у. 25. Определение линейной комбинации векторов. 26. Определение линейно зависимой системы векторов. 27. Определение линейно независимой системы векторов. 28. Свойства линейно зависимых векторов. 29. Определение арифметического n-мерного векторного пространства 30. Определение ранга конечной системы векторов. 31. Определение базиса конечной системы векторов. 32. Ранг матрицы 33. Критерий совместности. Каждое задание оценивается в 3 балла (2 балла за решение задачи и 0,5-1 за теоретический ответ по задаче) Критерии оценки теоретического ответа: каждый вопрос оценивается 0,5- 1 0,5 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий 1 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий, умеет их доказывать, знает и умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-9 4) Составление ментальной карты модуля Составить ментальную карту модуля Критерии оценки: в карте отражены все основные понятия темы, корректно установлены связи, обучающийся формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы Количество баллов 0-3	Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Текущий контроль по разделу «Комплексные числа»			
1.	Аудиторная работа	1) Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам - опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся решает задачу по наводящим	Темы раздела Выполнение индивидуального задания Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела

		вопросам преподавателя 1 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения 1,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение 2) Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях См. список теоретических вопросов (1-5 модуль 2) Критерии оценки: 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы	Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).задач, выбирает наиболее рациональный способ решения
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	Выполнение домашней работы Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно	Темы раздела Выполнение индивидуального задания Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы

			мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1) Решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, 1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом 2) Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме См. схему работы с лекцией Критерии оценки: 0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован; 1 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников. 3) Составление ментальной карты модуля Критерии оценки: в карте отражены все основные понятия темы, корректно установлены связи, обучающийся формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы Количество баллов 0-5	Темы раздела Выполнение индивидуального задания Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Контрольное мероприятие по модулю		1) Индивидуальная работа Каждая из 6 задач оценивается в 3 балла: Критерии оценки: задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче Количество баллов: 0-18 2) Коллоквиум (Теоретический опрос) Критерии оценки теоретического ответа: каждый вопрос оценивается 0,5- 1 0,5 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий 1 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий, умеет их доказывать, знает и умеет доказывать основные теоремы Количество баллов: 0-7.	Темы разделов 1 и 2 Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов;

	3) Составление ментальной карты модуля Составить ментальную карту модуля Критерии оценки: в карте отражены все основные понятия темы, корректно установлены связи, обучающийся формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы Количество баллов 0-3	- критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Промежуточный контроль	Промежуточный контроль по дисциплине – зачет, включает в себя 1 теоретический вопрос (один по первому или по второму модулю) и 1 задачу. Перечень вопросов представлен в списке теоретических вопросов, примеры задач представлены в домашних работах, контрольной работе и индивидуальном задании. Каждое задание оценивание от 0 до 5 баллов Количество баллов за экзамен 0-10	

Курс 1 Семестр 2

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Линейные (векторные) пространства»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	2
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	10
Контрольное мероприятие по модулю		28	28
Промежуточный контроль		28	50
Наименование раздела «Линейные операторы векторного пространства»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	2
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	10
Контрольное мероприятие по модулю		28	28
Промежуточный контроль		28	50
Промежуточная аттестация		56	100

Вид контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Линейные (векторные) пространства»			
1.	Аудиторная работа	1) Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам; опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся решает задачу по наводящим вопросам преподавателя 1 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи,	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения:

		самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения 1,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение 2) Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях Критерии оценки: 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы	Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	1) Выполнение домашней работы Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности;

			Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1) Решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, 1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом 2) Составление задачи по заданным критериям Примеры заданий: придумайте систему линейных уравнений, удовлетворяющую условиям: • количество неизвестных не менее 5; • система имеет бесчисленное множество решений; • свободных неизвестных не менее двух. Критерии оценки: 1 – обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать 2 – обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать, умеет оценить решение другого обучающегося, умеет объяснить решение 3) Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме Критерии оценки: 0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован 1 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников.	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация)..
Контрольное мероприятие по модулю		1) Аудиторная контрольная работа Каждая задача оценивается в 5 баллов: Критерии оценки: задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче Количество баллов: 0-15 2) Теоретический опрос Критерии оценки: каждый вопрос оценивается 0,5- 1 0,5 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий 1 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий, умеет их доказывать, знает и умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-7	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы).

		3) Составление ментальной карты модуля 0-6 баллов Критерии оценки: в карте отражены все основные понятия темы, корректно установлены связи, обучающийся формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы	Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Текущий контроль по разделу «Линейные операторы »			
1	Аудиторная работа	1) Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам; опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся решает задачу по наводящим вопросам преподавателя 1 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения 1,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение 2) Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях См. список теоретических вопросов (31-45) Критерии оценки: 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	Выполнение домашней работы Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела

		1 – все задание домашней работы выполнены правильно	Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1) Решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, 1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом 2) Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме Критерии оценки: 0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован 1 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников.	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей;

		- применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Контрольное мероприятие по модулю	1) Индивидуальная работа Каждая задача оценивается в 5 баллов: Критерии оценки: задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче Количество баллов: 0-15 2) Коллоквиум (Теоретический опрос) Критерии оценки: каждый вопрос оценивается 0,5- 1 0,5 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий 1 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий, умеет их доказывать, знает и умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-7 3) Составление ментальной карты модуля 0-6 баллов Критерии оценки: в карте отражены все основные понятия темы, корректно установлены связи, обучающийся формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Промежуточный контроль по дисциплине – экзамен, включает в себя 2 теоретических вопроса (один по первому, второй по второму модулю) и 1 задачу. Перечень вопросов представлен в списке теоретических вопросов, примеры задач представлены в домашних работах, контрольной работе и индивидуальном задании. Каждое задание оценивание от 0 до 5 баллов Количество баллов за экзамен 0-15		

Курс 2 Семестр 3

Вид контроля	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Многочлены от одной переменной»		

Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	4
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	12
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	10
Контрольное мероприятие по модулю		30	30
Промежуточный контроль		30	56
Наименование раздела «Многочлены от нескольких переменных Многочлены над числовыми полями»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	2
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	6
Контрольное мероприятие по модулю		26	26
Промежуточный контроль		26	44
Промежуточная аттестация		56	100

Вид контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Многочлены от одной переменной»			
1	Аудиторная работа	1) Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам; опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач. Критерии оценки: 0,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся решает задачу по наводящим вопросам преподавателя 1 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения 1,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение 3) Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях Критерии оценки: 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и

			несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	Выполнение домашней работы Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1) Составление задачи по заданным критериям Примеры заданий: придумайте многочлен, удовлетворяющий условиям: 4) степень многочлена равна n; 5) многочлен имеет n корней, среди которых кратные корни и т.п. Критерии оценки: 1 - обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать 2 - обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать, умеет оценить решение другого обучающегося, умеет объяснить решение 2) Решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, 1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме Критерии оценки: 0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры

		1 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников.	многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Контрольное мероприятие по модулю		1) Индивидуальная работа Каждая из 5 задач оценивается в 5 баллов: Критерии оценки: задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче Количество баллов: 0-25	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Текущий контроль по разделу «Многочлены от нескольких переменных. Многочлены над числовыми полями»			
1.	Аудиторная работа	1) Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам; опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся решает задачу по наводящим вопросам преподавателя 1 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи,	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает:

		самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения 1,5 - обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение 0,5-1 0,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся решает задачу по наводящим вопросам преподавателя 1 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения 1,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях Критерии оценки: 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы	- базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	1) Выполнение домашней работы Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1 – все задание домашней работы выполнены правильно	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и

			несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1) Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме Критерии оценки: 0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован 1 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников. 2) Решение дополнительных задач Критерии оценки: 0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, 1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Контрольное мероприятие по модулю		1) Индивидуальная работа Каждая из 4 задач оценивается в 5 баллов: Критерии оценки: задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче Количество баллов: 0-20. 2) Коллоквиум 3) Ментальная карта модуля Ответ на теоретический вопрос по каждому заданию индивидуальной работы Критерии оценки: каждый вопрос оценивается 0,5- 1 0,5 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий 1 - обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий, умеет их доказывать, знает и умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-4 Составить ментальную карту модуля Критерии оценки: в карте отражены все основные понятия темы, корректно	Темы раздела Составление ментальных карт по темам раздела Темы раздела Выполнение индивидуальной работы Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) - теоретические положения линейной алгебры; базовые математические модели (матрицы, уравнения, системы линейных уравнений, векторы). Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры

	установлены связи, обучающийся формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы Количество баллов 0-2	многочленов; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; -использовать знания по алгебре в педагогической деятельности; Владеет - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Промежуточный контроль	Промежуточный контроль по дисциплине – экзамен, включает в себя 2 теоретических вопроса (один по первому, второй по второму модулю) и 1 задачу. Перечень вопросов представлен в списке теоретических вопросов, примеры задач представлены в домашних работах, контрольной работе и индивидуальном задании. Каждое задание оценивание от 0 до 5 баллов Количество баллов за экзамен 0-15	