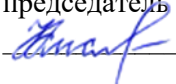


УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР и КО,
 председатель УМС СГСПУ

 Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. МАТЕМАТИКА"

Алгебра

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физики, математики и методики обучения		
Учебный план	ФМФИ-623МФз(5г6м) Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль) «Математика и Физика»		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	14 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	504	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 2, 4 зачеты с оценкой 1, 3	
аудиторные занятия	40		
самостоятельная работа	438		
часов на контроль	26		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		3(2.1)		4(2.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	4	4	2	2	2	2	2	2	12	12
Практические	8	8	6	6	8	8	8	8	32	32
В том числе инт.	6	6	6	6	6	6	4	4	22	22
Итого ауд.	12	12	12	12	10	10	10	10	40	40
Контактная работа	12	12	12	12	10	10	10	10	40	40
Сам. работа	92	92	127	127	94	94	125	125	438	438
Часы на контроль	4	4	9	9	4	4	9	9	26	26
Итого	108	108	144	144	108	108	144	144	504	504

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 28.10.2022 г. протокол № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики, математики и методики обучения

Протокол от 25.10.2022 г. №3
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП



Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: цель учебной дисциплины «Алгебра» - 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 теорий;
 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.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

школьного курса алгебры

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

Математический анализ, Геометрия, Математическая логика и теория алгоритмов, Теория чисел, Числовые системы

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 равенств 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);

- теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце);

Умеет:

- доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур;

- критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет:

- применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Системы линейных уравнений. Комплексные числа.			
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. Матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений в матричной форме /Пр/	1	2	2
1.4.	Арифметическое n -мерное векторное пространство /Пр/	1	2	2
1.5	Ранг матрицы. Исследование систем линейных уравнений /Пр/	1	2	2
1.6.	Комплексные числа: алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме /Пр/	1	2	0
1.7	Теория матриц. Определители /Ср/	1	13	0
1.8	Системы линейных уравнений и методы их решения /Ср/	1	13	0
1.9	Обратная матрица /Ср/	1	13	0
1.10	Ранг матрицы. Исследование систем линейных уравнений /Ср/	1	13	0
1.11	Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа /Ср/	1	13	0

1.12	Тригонометрическая форма комплексного числа /Ср/	1	13	0
1.13	Комплексные числа: алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме /Ср/	1	14	0
Раздел 2 Линейные (векторные) пространства. Линейные операторы				
2.1	Линейные (векторные) пространства. Матрица перехода от одного базиса к другому /Лек/	2	2	0
2.2	Линейное (векторное) пространство. Подпространство векторного пространства /Пр/	2	2	2
2.3	Линейная зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Операции над векторами в координатах /Пр/	2	2	2
2.4	Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат вектора при изменении базиса. Операции над подпространствами /Пр/	2	2	2
2.5	Системы линейных уравнений с точки зрения линейных пространств /Ср/	2	20	0
2.6	Линейные пространства со скалярным умножением /Ср/	2	27	0
2.7	Евклидово пространство /Ср/	2	20	0
2.8	Линейные операторы (преобразования) векторного пространства /Ср/	2	20	0
2.9	Геометрические свойства линейного оператора. Инвариантные подпространства /Ср/	2	20	0
2.10	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора /Ср/	2	20	0
Раздел 3. Многочлены от одной переменной. Многочлены от n-переменных				
3.1	Кольцо многочленов. Теория делимости многочленов /Лек/	3	2	0
3.3	Степень многочлена. Свойства степени. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Операции над многочленами /Пр/	3	2	2
3.4	Делимость многочленов /Пр/	3	2	2
3.5	НОД, НОК многочленов /Пр/	3	2	2
3.6	Кратные корни многочлена. Критерий кратности корня /Пр/	3	2	
3.7	Приводимые и неприводимые над полем многочлены. Отделение кратных множителей многочлена /Ср/	3	18	0
3.8	Теорема Виета /Ср/	3	20	0
3.9	Кольцо многочленов от n переменных над полем P /Ср/	3	20	0
3.10	Многочлены над полем комплексных чисел /Ср/	3	18	0
3.11	Многочлены над полем рациональных чисел /Ср/	3	18	0
Раздел 4 Алгебраические структуры				
4.1	Группы Подгруппы Смежные классы /Лек/	4	2	0
4.4	Группы. Подгруппы /Пр/	4	2	0
4.5	Смежные классы. Нормальные делители и фактор-группы /Пр/	4	2	0
4.6	Порядок элемента группы. Циклические группы. Изоморфизм групп /Пр/	4	2	2
4.8	Кольца. Подкольца. Поля. Идеалы кольца. Сравнения и классы вычетов по идеалу. Фактор-кольцо /Пр/	4	2	2
4.10	Кольца /Ср/	4	25	0
4.11	Идеалы колец /Ср/	4	25	0
4.12	Фактор-кольцо /Ср/	4	25	0
4.13	Делимость элементов в кольцах /Ср/	4	25	0
4.14	Простые и составные элементы. Области целостности /Ср/	4	25	0
5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)				
5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)				
1 семестр, 2 лекции, 4 практических занятия				
Раздел 1 Системы линейных уравнений. Комплексные числа				
Лекция №1 (2 часа)				
Теория матриц. Определители				
Вопросы и задания:				
1. Матрицы: определение, размерность, виды матриц.				
2. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, транспонирование, правила выполнения действий над матрицами, свойства операций.				
3. Согласованность матриц				
5. Определители 2-ого и 3-его порядков.				
6. Перестановки. Четность перестановки.				
7. Определители n-ого порядка.				
8. Свойства определителей.				
9. Разложение определителей по элементам ряда.				
10. 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).

Практическое задание №1 (2 часа)

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

Вопросы и задания:

1. Решите матричное уравнение:

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

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

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

Практическое занятие №2 (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 №3 (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:

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

Практическое занятие №4 (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) $z \operatorname{Im} z = -i$.

3. Вычислите:

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

2) $\frac{(2 + i)^3 + (1 - i)^2}{(1 + i)^3 - (2 + 3i)^2}$.

4. Решите уравнение:

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

11) $z^2 - 6z + 11 = 0$.

2 семестр, 1 лекция, 3 практических занятия

Раздел 2 Линейные (векторные) пространства. Линейные операторы

Лекция №1 (2 часа)

Линейные (векторные) пространства. Матрица перехода от одного базиса к другому
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.

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).

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 $a + b\sqrt{2}$, $a, b \in \mathbb{Q}$
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 $\begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix}$, $a, b \in \mathbb{R}$ 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 $x_1 + x_2 + \dots + x_n = 0$.

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. Операции над подпространствами.

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 $\{e'_1, e'_2, e'_3\}$.

$$\begin{aligned} e_1 &= (1; 0; 0), & e'_1 &= (1; 0; 1), \\ e_2 &= (1; -1; 0), & e'_2 &= (-1; 1; 0), \\ e_3 &= (1; -1; 1), & e'_3 &= (1; 0; -1). \end{aligned}$$

2. Дано линейное пространство V_3 , $\{e_1, e_2, e_3\}$, $\{e'_1, e'_2, e'_3\}$ - базисы.

$$\begin{aligned} e'_1 &= e_1 + e_2 \\ e'_2 &= 2e_1 - e_2 + e_3 \\ e'_3 &= e_2 - 2e_3 \\ a &= e_1 + e_2 + e_3. \end{aligned}$$

Найдите координаты вектора a в базисе $\{e'_1, e'_2, e'_3\}$.

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) $L_1: a_1 = (1; 1; 0; 0), a_2 = (0; 1; 1; 0), a_3 = (0; 0; 1; 1),$ $L_2: b_1 = (1; 0; 1; 0), b_2 = (0; 2; 1; 1), b_3 = (1; 2; 1; 2)$

3 семестр, 1 лекция, 4 практических занятия

Раздел 3 Многочлены от одной переменной. Многочлены от переменных.

Лекция №1 (2 часа)

Кольцо многочленов. Теория делимости многочленов

Вопросы и задания:

1. Кольцо многочленов. Необходимые алгебраические понятия.
2. Кольцо многочленов от одной переменной над произвольным полем P .
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.
5. Делимость многочленов: определение, свойства делимости.
6. Теорема о делении с остатком.
7. Деление многочлена на двучлен $(x - c)$. Теорема Безу.
8. Схема Горнера и ее применение.
9. Корни многочлена. Теорема о наибольшем возможном числе различных корней многочлена над областью целостности.

Практическое занятие №1 (2 часа)

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

Вопросы и задания:

1. Выполните действия:

- $(x^2 + x - 1)(2x^2 - x + 1);$
- $(2x - 1)^2 + (4x^3 + 2x^2 - x - 3) \cdot (x^2 + 4) - (x + 1)^3;$
- $f(x) + \varphi(x) \cdot g(x)$, 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 $f(x) = (x^2 - 3x + 2)(2x + 5) - (2x^2 + 7x + 17)(x - 4)$.

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

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

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

- $f(x) = -3x^4 + 2x^3 + 4x^2 - 1, c = 2;$
- $f(x) = 4x^5 + 3x^3 - 2x^2 + 5x, c = -2.$

Практическое занятие №2 (2 часа)

Делимость многочленов.

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

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

в) $(x^{2n+1} + a^{2n+1}) : (x + a)$ 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)

Тема 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 $f(x) = x^6 - 15x^4 + 8x^3 + 51x^2 - 72x + 27$.

4 семестр, 1 лекция, 4 практических занятия

Раздел 4 Алгебраические структуры

Лекция №1 (2 часа)

Группы. Подгруппы. Смежные классы.

Вопросы и задания:

1. Определение группы. Примеры.

2. Простейшие свойства групп.

3. Изоморфные группы. Примеры

4. Подгруппы. Примеры.

5. Критерий подгруппы.

6. Порядок элемента группы. Примеры.

7. Свойства порядка элемента группы.

8. Циклические группы. Примеры.
 9. Смежные классы. Свойства смежных классов.
 10. Разложение группы по подгруппе. Примеры.
 11. Теорема Лагранжа.
 12. Нормальный делитель группы. Определение. Примеры.
 13. Фактор-группа. Примеры

Практическое занятие №1 (2 часа)
 Группы. Подгруппы.

Вопросы и задания:

- Выяснить, образует ли группу относительно сложения множество матриц вида $\begin{pmatrix} a & b \\ b & b \end{pmatrix}$, где $a, b \in R$.
 - Выяснить, образует ли группу относительно сложения множество чисел вида $a + b\sqrt[3]{7}$, где $a, b \in Q$.

Практическое занятие №2 (2 часа)
 Смежные классы. Нормальные делители и фактор-группы.

Вопросы и задания:

- Найдите фактор-группу аддитивной группы четных целых чисел по подгруппе чисел, кратных 8. Составьте таблицу сложения классов. Укажите нулевой и противоположные элементы.
 - Являются ли нормальными делителями симметрической группы 3-й степени подгруппы $(\{p_0, p_3\}, \cdot)$ и $(\{p_0, p_2, p_4\}, \cdot)$?

Практическое занятие №3 (2 часа)
 Порядок элемента группы. Циклические группы. Изоморфизм групп

Вопросы и задания:

- Найдите порядок элементов $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ в мультипликативной группе невырожденных квадратных матриц 2-го порядка с действительными элементами.
 - Докажите, что группа $(Z_9, +)$ является циклической. Найдите все ее образующие элементы
 - Докажите, что изоморфны группы $(Z, +)$ и $(5Z, +)$.
 - Докажите, что изоморфны группы $(Z, +)$ и (G, \cdot) , где $G = \{x \mid x = 3^t, t \in Z\}$.

Практическое занятие №4 (2 часа)
 Кольца. Подкольца. Поля. Идеалы кольца. Сравнения и классы вычетов по идеалу. Фактор-кольцо

Вопросы и задания:

- Выясните, является ли кольцом множество чисел вида $a + b\sqrt{2} + c\sqrt{3}$ с рациональными a, b, c .
 - Является ли кольцо $\langle Z_7, +, \cdot \rangle$ полем?
 - Выяснить, является ли кольцом множество чисел вида $a + b\sqrt[3]{2}$, где $a, b \in Q$ относительно сложения и умножения.
 - Постройте фактор-кольцо кольца $(Z, +, \cdot)$ по идеалу $J = (6)$. Составьте таблицы сложения и умножения классов. Укажите нулевой и единичный, противоположные и обратные элементы, если такие существуют. Является ли это кольцо полем?
 - Найдите сумму идеалов (3) и (6) в кольце $(Z, +, \cdot)$.

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
12	Группы Кольца. Поля Теория делимости в произвольном кольце	Выполнение домашнего задания	Выполненное домашнее задание
13	Группы Кольца. Поля Теория делимости в произвольном кольце	Работа с конспектом лекции	Опорный конспект лекции
14	Алгебраические структуры.	Выполнение индивидуального задания (домашнее контрольное задание)	Выполненное индивидуальное задание
Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор			
№ 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 и методы их решения Обратная матрица Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа Тригонометрическая форма комплексного числа Комплексные числа: алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием

3	Комплексные алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	числа: Подготовка и выступление с докладом на семинаре (на практическом занятии)	Тезисы доклада, презентация
4	Системы линейных уравнений с точки зрения линейных пространств Линейные пространства со скалярным умножением Евклидово пространство Линейные операторы (преобразования) векторного пространства Геометрические свойства линейного оператора. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. /	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием
5	Приводимые и неприводимые над полем многочлены. Отделение кратных множителей многочлена. Теорема Виета Кольцо многочленов от n переменных над полем P Многочлены над полем комплексных чисел Многочлены над полем рациональных чисел.	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием
6	Кольца Идеалы колец Фактор-кольца Делимость элементов в кольца Простые и составные элементы. Области целостности/Ср/делимости в произвольном кольце	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

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	Винберг, Э. Б.	Курс алгебры: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299	Москва: МЦНМО, 2011
Л2.2	Ильин, В. А.	Ильин, В. А. Линейная алгебра: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68974	Москва: Физматлит, 2010

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).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в 365тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся 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.

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Алгебра»

Курс 1 Семестр 1-2

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Системы линейных уравнений. Комплексные числа.»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	2	5
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	6	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	5	15
Контрольное мероприятие по разделу		15	20
Промежуточный контроль		28	50
Наименование раздела «Линейные (векторные) пространства. Линейные операторы векторного пространства»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	2	5
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	6	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	5	15
Контрольное мероприятие по модулю		15	20
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 «Системы линейных уравнений. Комплексные числа»			
1	Аудиторная работа	<p>- Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам</p> <p>- опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>Тема: Теория матриц. Определители</p> <p>Тема: Системы линейных уравнений и методы их решения</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; Знает: - теоретические положения линейной алгебры (теория матриц, определители, системы линейных уравнений, арифметическое n-мерное векторное пространство), теории комплексных чисел; - теоретические положения алгебры многочленов (многочлены</p>

		<p>свойства 1 - обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы</p>	<p>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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения</p>
2.	<p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)</p>	<p>Выполнение домашней работы Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно</p>	<p>Тема: Обратная матрица Тема: Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце);</p>

			<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	<p>Составление задачи по заданным критериям Пример задания. Придумайте систему линейных уравнений, удовлетворяющую условиям: 1) количество неизвестных не менее 5; 2) система имеет бесчисленное множество решений; 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</p> <p>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 владеет теоретическим материалом</p> <p>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</p>	<p>Тема: Обратная матрица</p> <p>Тема: Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических</p>

			структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения
Контрольное мероприятие по модулю	<p>Контрольная работа Каждая из 6 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: 0-24</p> <p>Составление ментальной карты модуля</p> <p>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</p>	<p>Тема: Контрольная работа</p> <p>Тема: Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения</p>	
Промежуточный контроль	28		50
Текущий контроль по разделу «Линейные (векторные) пространства Линейные операторы векторного пространства»			
1.	<p>- Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам - опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач</p>	<p>Тема: Системы линейных уравнений с точки зрения линейных пространств</p> <p>Тема:</p>	

		<p>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</p> <p>Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях</p> <p>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</p>	<p>Линейные пространства со скалярным умножением</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения</p>
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	<p>Выполнение домашней работы</p> <p>Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно</p>	<p>Тема: Евклидово пространство</p> <p>Тема: Линейные операторы (преобразования) векторного пространства</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; Знает:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	<p>Решение дополнительных задач</p> <p>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</p> <p>Составление задачи по заданным критериям Примеры заданий: придумайте систему линейных уравнений, удовлетворяющую условиям: 1) количество неизвестных не менее 5; 2) система имеет бесчисленное множество решений; 3) свободных неизвестных не менее двух.</p> <p>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</p> <p>Ведение конспекта лекций и работа с ним по схеме</p>	<p>Тема: Геометрические свойства линейного оператора. Инвариантные подпространства./</p> <p>Тема: Собственные векторы и собственные значения линейного оператора</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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</p>

		<p>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.</p>	<p>умножением, линейные операторы (преобразования) векторного пространства); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения</p>
<p>Контрольное мероприятие по модулю</p>	<p>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</p>		<p>Тема: Ментальная карта модуля Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических</p>

		структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения
Промежуточный контроль	56	100
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Курс 2 Семестр 3-4

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Многочлены от одной переменной. Многочлены от n-переменных»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	2	5
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	6	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	5	15
Контрольное мероприятие по модулю		56	15
Промежуточный контроль		56	28
Наименование раздела «Алгебраические структуры»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	2	5
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	6	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	5	15
Контрольное мероприятие по модулю		56	15
Промежуточный контроль		56	28

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 Многочлены от n-переменных»		
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 Критерии оценки: 0 баллов – теоретический материал не освоен или	Тема: Приводимые и неприводимые над полем многочлены. Отделение кратных множителей многочлена Тема: Теорема Виета Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; Знает: - теоретические положения линейной алгебры (теория матриц, определители, системы линейных уравнений, арифметическое n-мерное

		<p>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</p>	<p>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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения</p>
2.	<p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)</p>	<p>Выполнение домашней работы Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно</p>	<p>Тема: Кольцо многочленов от n переменных над полем P</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с</p>

			<p>алгебраической задачей</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения
3.	<p>Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)</p>	<p>Составление задачи по заданным критериям</p> <p>Примеры заданий: придумайте многочлен, удовлетворяющий условиям:</p> <p>4) степень многочлена равна n;</p> <p>5) многочлен имеет n корней, среди которых кратные корни и т.п.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1 - обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать</p> <p>2 - обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать, умеет оценить решение другого обучающегося, умеет объяснить решение</p> <p>Решение дополнительных задач</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения,</p> <p>1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом</p> <p>Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован</p> <p>1 - конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников.</p>	<p>Тема:</p> <p>Многочлены над полем комплексных чисел</p> <p>Тема:</p> <p>Многочлены над полем рациональных чисел.</p> <p>Результаты обучения:</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с основными алгебраическими моделями; <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения
Контрольное мероприятие по модулю	Индивидуальная работа	<p>Каждая из 10 задач оценивается в 5 баллов:</p> <p>Критерии оценки: задача решена правильно, даны обоснования,</p>	<p>Тема:</p> <p>Контрольное мероприятие</p> <p>Результаты обучения:</p>

	<p>пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче Количество баллов: 0-50</p>	<p>Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения</p>
Промежуточный контроль	28	50
Текущий контроль по разделу «Алгебраические структуры»		
1.	<p>Аудиторная работа</p> <p>- Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам - опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач</p> <p>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</p> <p>Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях</p>	<p>Тема: Кольца</p> <p>Тема: Идеалы колец</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; Знает: - теоретические положения линейной алгебры (теория матриц, определители, системы линейных уравнений, арифметическое n-мерное</p>

		<p>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</p>	<p>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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения</p>
2.	<p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)</p>	<p>Выполнение домашней работы</p> <p>Критерии оценки: 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно</p>	<p>Тема: Фактор-кольцо</p> <p>Тема: Делимость элементов в кольцах</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	<p>Составление задачи по заданным критериям</p> <p>Придумать множество, которое является группой (аддитивной, мультипликативной, абелевой), подгруппой.</p> <p>Критерии оценки</p> <p>1 - обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать</p> <p>2 - обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать, умеет оценить решение другого обучающегося, умеет объяснить решение</p> <p>Количество баллов 1-2</p> <p>Придумать множество, которое является кольцом, подкольцом, полем.</p> <p>Критерии оценки</p> <p>1 - обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать</p> <p>2 - обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать, умеет оценить решение другого обучающегося, умеет объяснить решение</p> <p>Количество баллов 1-2</p> <p>Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован</p> <p>1 - конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников</p> <p>Решение дополнительных задач</p> <p>Критерии оценки</p> <p>0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения,</p> <p>1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим</p>	<p>Тема: Простые и составные элементы. Области целостности</p> <p>Результаты обучения:</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с основными алгебраическими моделями; <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения

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

	материалом Количество баллов 0,5-1	
Контрольное мероприятие по модулю	<p>Индивидуальная работа</p> <p>Критерии оценки Каждая задача оценивается в 3 балла: 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</p> <p>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 0-5</p>	<p>Тема: Ментальная карта</p> <p>Тема: Контрольная работа</p> <p>Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.) Умеет: - работать с основными алгебраическими моделями; 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); - теоретические положения алгебраических структур (группы, кольца, поля, теория делимости в произвольном кольце); Умеет: - доказывать основные теоремы линейной алгебры, алгебры многочленов, алгебраических структур; - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с алгебраической задачей Умеет: - применять теоретические положения линейной алгебры, теории комплексных чисел, алгебры многочленов, алгебраических структур к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения</p>
Промежуточный контроль	56	100
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	