

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d59210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Физико-математический и технолого-экономический факультет

Кафедра математики, физики и методики обучения



И.И. Тимченко

Марта 2017г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ОД.7 Алгебра**

Направление подготовки (специальность)
44.03.01 «Педагогическое образование»

Направленность (профиль) подготовки
«Математика»

Программа
академического бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Год набора 2013

Новокузнецк 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	3
3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	
Ошибка! Закладка не определена.	
4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	7
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)	7
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	7
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	12
а) основная учебная литература:	12
б) дополнительная учебная литература:	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Иные сведения и (или) материалы	15
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15
12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах	16
12.3. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы 44.03.01 педагогическое образование (профиль Математика)

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
СПК-1	способен получать, демонстрировать, применять и критически оценивать знания в области математики	<p>Знать: фундаментальные понятия, базовые идеи и методы основных разделов математики</p> <p>Уметь: критически оценивать и применять математические знания для решения прикладных и практических задач</p> <p>Владеть: технологиями поисковой деятельности в области математики</p>

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОПОП ВПО подготовки студентов по направлению 44.03.01 профиль «Математика», направление подготовки «Педагогическое образование».

Дисциплина изучается на 1-2 курсах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единицы, 576 часов

3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины		576
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)		

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
(всего)		
Аудиторная работа (всего**):		36
в т. числе:		
Лекции		16
Семинары, практические занятия		20
Практикумы		
Лабораторные работы		
Внеаудиторная работа (всего**):		509
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/ экзамен)		1, 2 курс – экзамен 2 курс – зачет 1, 2 курс – контрольные работы 31

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
1.	Группы, кольца, поля		2	2	64	Индивидуальные домашние задания
2.	Комплексные числа		2	2	64	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа
3.	Определители. Матрицы.		2	4	64	---“---“---
4.	Системы линейных уравнений		2	4	64	---“---“---
5.	Векторные пространства. Линейные операторы		2	2	64	---“---“---
6.	Делимость целых чисел		2	2	64	---“---“---
7.	Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных		2	2	64	---“---“---
8.	Расширение полей		2	2	61	---“---“---

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Группы, кольца, поля	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Группы, кольца, поля	Алгебраические операции и их свойства. Определения, примеры, и простейшие свойства групп, колец, полей.
<i>Темы практических занятий</i>		
1.1.	Алгебраические операции	Исследования свойств алгебраических операций.
1.2.	Группы кольца поля	Выяснение является ли множество с заданной операцией (операциями) группой, кольцом, полем.
2.	Комплексные числа	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Алгебраическая форма комплексных чисел	Определение системы комплексных чисел. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
2.2.	Тригонометрическая форма комплексных чисел	Связь алгебраической и тригонометрической форм комплексных чисел. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Приложение комплексных чисел.
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1.	Алгебраическая форма комплексных чисел	Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в алгебраической форме.
2.2.	Решение уравнений на множестве комплексных чисел	Извлечение корня квадратного из комплексного числа в алгебраической форме. решение уравнений.
2.3.	Тригонометрическая форма комплексных чисел	Умножение, возведение в степень, деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Извлечение корня натуральной степени.
2.4.	Приложение комплексных чисел	Формулы для тригонометрических функций кратного аргумента. Формулы понижения степени синуса и косинуса.
3.	Определители	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	Определители второго и третьего порядка	Определение и вычисление определителей второго и третьего порядка. Определение определителя n-го порядка
3.2.	Свойства определителей. Формулы Крамера.	Свойства определителей n-го порядка. Вывод формулы Крамера.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Темы практических занятий</i>		
3.1.	Определители второго и третьего порядка.	Вычисление определителей второго и третьего порядка. Решение систем.
3.2.	Определители n-го порядка с числовыми элементами.	Подстановки, определение и вычисление определителей n-го порядка.
3.3.	Формулы Крамера.	Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
4.	Матрицы	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	Матрицы. Ранг матрицы.	Операции над матрицами и их свойства. Определение и нахождение ранга матрицы
4.2.	Обратные матрицы	Определение и вычисление обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.
<i>Темы практических занятий</i>		
4.1.	Операции над матрицами	Операции над матрицами.
4.2.	Обратные матрицы	Нахождение обратной матрицы методом. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.
4.3.	Ранг матрицы	Вычисление ранга матрицы методом окаймления миноров.
5.	Системы линейных уравнений	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1.	Равносильные системы линейных уравнений.	Равносильность систем линейных уравнений. Элементы преобразования. Приведение системы линейных уравнений к ступенчатому виду.
5.2.	Критерий совместности систем линейных уравнений	Второе определение ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы. теорема Кронекера Капели.
5.3.	Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
<i>Темы практических занятий</i>		
5.1	Совместность систем линейных уравнений.	Нахождение ранга матрицы приведением ее к ступенчатому виду. Вычисление совместности системы линейных уравнений.
5.2.	Решение систем линейных уравнений методом исключения неизвестных	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
5.3.	Решение систем линейных уравнений с параметрами	Решение систем линейных уравнений с параметрами.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
6.	Векторные пространства	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
6.1.	Векторное пространство. Базис и размерность векторного пространства	Определение, примеры простейшие свойства векторных пространств. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис и размерность векторного пространства. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
6.2.	Подпространства	Подпространства векторного пространства. Линейная оболочка системы векторов. Пересечения и сумма подпространств.
6.3.	Подпространства и системы линейных уравнений.	Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Линейное многообразие. Линейное многообразие решений неоднородной системы линейных уравнений.
6.4.	Евклидовы пространства	Определение евклидова векторного пространства. Ортогональные системы векторов. Процесс ортогонализации. Ортогональное дополнение к подпространству.
	<i>Темы практических занятий</i>	
6.1.	Базис и размерность векторного пространства.	Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис и размерность векторного пространства.
6.2.	Подпространства	Линейная оболочка системы векторов. Нахождение базиса и размерности суммы и пересечения подпространств
6.3.	Подпространство решений однородной системы уравнений	Нахождение подпространства решений однородной системы линейных уравнений и его базиса – фундаментальной системы решений.
6.4.	Линейное многообразие решений неоднородной системы линейных уравнений	Нахождение линейного многообразия решений неоднородной системы линейных уравнений, определяющей данное линейное многообразие
6.5.	Евклидовы пространства	Построение ортогонального базиса данного евклидова пространства. Нахождение ортогонального дополнения к данному подпространству.
7.	Линейные операторы	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
7.1.	Линейный оператор и его матрица	Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
7.2.	Операции над линейными операторами	Сложение, умножение линейных операторов. Умножение линейного оператора на число. Обратимые линейные операторы.
7.3.	Собственные векторы и собственные значения	Определение и нахождение собственных векторов и собственных значений линейного оператора. Условия,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	линейного оператора	при которых матрица линейного оператора подобна диагональной матрице.
<i>Темы практических занятий</i>		
7.1.	Линейный оператор и его матрица	Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
7.2.	Ядро и образ линейного оператора	Нахождение ядра и образа линейного оператора.
7.3.	Операции над линейными операторами	Сложение линейных операторов. Умножение оператора на число.
7.4.	Операции над линейными операторами	Умножение линейных операторов. Обратный оператор.
7.5.	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	Нахождение собственных векторов и собственных значений линейного оператора.
7.6.	Диагональная форма матрицы линейного оператора	Приведение матрицы линейного оператора к диагональной форме.
8.	Элементы теории групп	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
8.1.	Подгруппы	Определение и примеры подгрупп. Смежные классы группы по подгруппе. Нормальные подгруппы. Фактор -группа.
8.2.	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.	Определение и примеры гомоморфизмов и изоморфизмов групп. Свойства гомоморфизмов. Теорема о гомоморфизмах. Циклические группы.
<i>Темы практических занятий</i>		
8.1	Группы	Определение и свойства группы.
8.2.	Подгруппы	Подгруппы бесконечных и конечных групп.
8.3.	Группы подстановок и их подгруппы	Симметрия геометрических фигур и группы подстановок.
8.4.	Смежные классы группы по подгруппе	Нахождение смежных классов группы по подгруппе. Нормальные подгруппы. Фактор – группы.
8.5.	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп. Изоморфизм конечных групп.
8.6.	Циклические группы	Нахождение порядка элемента конечной группы. Циклические группы и их подгруппы.
8.7.	Группы геометрические преобразования	Группы невырожденных линейных операторов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
9.	Делимость целых чисел	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
9.1.	Отношение делимости целых чисел. деление с остатком	Отношение делимости целых чисел и его свойства. Деление с остатком. Теорема о делении с остатком.
9.2.	Наибольший общий делитель и наибольшее общее кратное	НОД целых чисел и его свойства. Алгоритм Евклида. НОК целых чисел и его свойства .
9.3.	Простые числа	Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики. Бесконечные множества простых чисел.
9.4.	Арифметические функции	Целая и дробная части действительного числа. Число и сумма всех натуральных делителей натурального числа.
	<i>Темы практических занятий</i>	
9.1.	Деление с остатком	Деление с остатком. метод перебора в теории делимости целых чисел.
9.2.	НОД и НОК целых чисел	Нахождение НОД и НОК целых чисел.
9.3.	Простые числа	Простые числа и их свойства
9.4.	Арифметические функции	Целая и дробная части действительного числа. Функции
9.5.	Систематические числа.	Операции над натуральными числами в различных системах счисления.
10.	Кольца и идеалы	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
10.1.	Отношение делимости в кольце	Отношение делимости в кольце и его свойства. Делители нуля. Целостные кольца. Обратимые элементы кольца.
10.2.	Простые и составные элементы целостного кольца	Отношение ассоциированности в кольце. Простые и составные элементы целостного кольца.
10.3.	Гомоморфизмы и изоморфизмы колец	Гомоморфизмы и изоморфизмы колец. Свойства гомоморфизмов.
10.4.	Идеалы кольца	Идеалы кольца. Главные идеалы кольца.
10.5.	Кольца главных идеалов	Кольца главных идеалов. Евклидовы кольца.
	<i>Темы практических занятий</i>	
10.1.	Отношение делимости в кольце	Отношение делимости в кольце. Делители нуля. Обратимые элементы кольца. Отношение ассоциированности в кольце.
10.2.	Идеалы	Идеалы кольца. Главные идеалы кольца.
10.3.	Гомоморфизмы и изоморфизмы колец	Гомоморфизмы и изоморфизмы колец.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
10.4.	Евклидовы кольца	Проверка евклидовости колец. Нахождение НОД в евклидовых кольцах.
11.	Многочлены от одной переменной	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
11.1.	Определение кольца многочленов от одной переменной. Отношение делимости многочленов	Определение кольца многочленов от одной переменной. Отношение делимости многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу. Схема Горнера и ее приложения. НОД многочленов.
11.2.	Многочлены над полями комплексных и действительных чисел	Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Неприводимые над полем действительных чисел многочлены.
11.3.	Многочлены над полем рациональных чисел	Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Неприводимые над полем рациональных чисел многочлены. Критерий Эйзенштейна.
11.4.	Решение уравнений третьей и четвертой степени	Метод Кардано решение уравнений третьей степени. Метод Феррари решение уравнений четвертой степени.
	<i>Темы практических занятий</i>	
11.1	Схема Горнера и ее приложения	Деление многочлена на линейных двучлен. Разложение многочлена по степени двучлена. Определение кратности корня.
11.2.	НОД многочленов	Нахождение НОД многочленов и линейное представление НОД многочленов.
11.3.	Кратные множители многочлена	Отделение кратных множителей многочлена
11.4.	Многочлен над полями \mathbb{C} и \mathbb{R}	Разложение многочленов на неприводимые множители над полями \mathbb{C} и \mathbb{R} .
11.5.	Уравнения третьей степени	Решение уравнений третьей степени методом Кардано.
11.6.	Уравнения четвертой степени	Решение уравнений четвертой степени методом Феррари.
11.7.	Многочлены над полем \mathbb{Q}	Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
11.8.	Отделение действительных корней многочлена	Нахождение границ действительных корней многочлена. Отделение действительных корней методом Штурма.
12.	Многочлены от нескольких переменных	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
12.1.	Кольцо многочленов от нескольких переменных	Определение кольца многочленов от нескольких переменных. Лексикографическое упорядочение одночленов многочлена. Основная теорема о симметрических многочленах.
12.2.	Результант многочленов	Результант двух многочленов. Исключение переменных.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	<i>Темы практических занятий</i>	
12.1.	Симметрические многочлены	Представление симметрического многочлена в виде многочлена от основных симметрических многочленов.
12.2.	Результант многочленов	Решение систем уравнений с использованием результата.
13.	Расширение полей	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
13.1.	Простое алгебраическое расширение поля	Простое расширение поля. Минимальный многочлен алгебраического элемента. Строение простого алгебраического расширения поля.
13.2.	Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби	Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
13.3.	Условия разрешимости уравнения третьей степени в квадратных радикалах	Понятие разрешимости уравнения в квадратных радикалах. Условия разрешимости уравнения третьей степени в квадратных радикалах. Примеры задач неразрешимости в квадратных радикалах.
	<i>Темы практических занятий</i>	
13.1.	Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби	Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби
13.2.	Разрешимые и неразрешимые задачи в квадратных радикалах	Задачи, разрешимые и неразрешимые в квадратных радикалах.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основными формами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- 1) Освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачету);
- 2) Выполнение домашних заданий;
- 3) Выполнение домашних контрольных работ;
- 4) Выполнение индивидуальных домашних заданий.

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

- 1) Конспекты лекций;
- 2) Учебно-методическая литература;
- 3) Учебно-методические пособия, подготовленные преподавателями кафедры;
- 4) Информационные источники сети «Интернет»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Группы, кольца, поля	СПК-1	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа.
2	Комплексные числа	СПК-1	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа.
3	Определители. Матрицы.	СПК-1	Индивидуальные домашние задания, домашняя

			контрольная работа.
4	Системы линейных уравнений	СПК-1	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа.
5	Векторные пространства. Линейные операторы	СПК-1	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа.
6	Делимость целых чисел	СПК-1	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа.
7	Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных	СПК-1	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа.
8	Расширение полей	СПК-1	Индивидуальные домашние задания, домашняя контрольная работа.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль.

Формы контроля: устный индивидуальный и фронтальный опрос, защита домашних индивидуальных заданий, контрольная работа.

Содержание контрольных мероприятий: примерные варианты индивидуальных заданий.

1. Доказать, что множество $Q[\sqrt{3}] = \{a + b\sqrt{3} \mid a, b \in Q\}$ является полем относительно сложения и умножения.

2. Решить уравнение $x^2 - (3 + 2i)x + 5 + i = 0$ на множестве комплексных чисел.

3. Решить систему по правилу Крамера:

$$2x + 3y + 11z + 5t = 2,$$

$$x + y + 5z + 2t = 1,$$

$$2x + y + 3z + 2t = -3,$$

$$x + y + 3z + 4t = -3.$$

4. Найти значение многочлена $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$ от матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему методом Гаусса:

$$2x + 7y + 3z + t = 5,$$

$$x + 3y + 5z + 2t = 3,$$

$$x + 5y - 9z + 8t = 1,$$

$$5x + 18y + 4z = 5t = 12.$$

6. Найти какой-нибудь базис, а также размерность суммы подпространств $U + V = L(\vec{a}_1, \vec{a}_2) + L(\vec{b}_1, \vec{b}_2)$ в \mathbb{R}^3 , где $\vec{a}_1 = (1, 2, 3)$, $\vec{a}_2 = (1, 1, 1)$, $\vec{b}_1 = (1, 2, 1)$, $\vec{b}_2 = (3, 2, 1)$.

7. Линейный оператор φ в базисе $\vec{a}_1 = (1, 2)$, $\vec{a}_2 = (2, 3)$, имеет матрицу $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$. Линейный оператор ψ в базисе $\vec{b}_1 = (3, 1)$, $\vec{b}_2 = (4, 2)$ имеет матрицу

$\begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$. Найти матрицу линейного оператора $\varphi + \psi$ в базисе \vec{b}_1, \vec{b}_2 .

8. В группе S_3 найти все собственные подгруппы.

9. Решить систему $xy = 8400, \text{НОД}(x, y) = 20$.

10. Найти все идеалы в кольце Z_{12} .

11. Определить кратные множители многочлена $f(x) = x^7 - 3x^6 + 5x^5 - 7x^4 + 7x^3 - 5x^2 + 3x - 1$

12. Выразить через основные симметрические многочлены $f(x, y, z) = x^4 + y^4 + z^4 - 2x^2y^2 - 2x^2z^2 - 2y^2z^2$.

13. Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{\sqrt{7}+1}{\sqrt{7}+\sqrt[4]{7}-1}$.

Контрольная работа №1.

1. Решить уравнение $Z \cdot \bar{Z} + 3(Z - \bar{Z}) = 4 + 3i$
2. Найти множество точек плоскости, которые изображают комплексные числа Z , удовлетворяющие условию $|z - 1| = |z + 2| = |z - i|$.
3. Вычислить $\sqrt[8]{\frac{1-i}{\sqrt{3+i}}}$.
4. Выразить $\operatorname{ctg} 7x$ через $\operatorname{ctg} x$.

Контрольная работа №2.

1. Найти матрицу перехода от базиса $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3$ к базису $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$, где $\bar{e}_1 = (1, -1, 0)$, $\bar{e}_2 = (1, 2, 3)$, $\bar{e}_3 = (3, -2, -1)$, $\bar{a}_1 = (3, -1, 4)$, $\bar{a}_2 = (1, -2, -5)$, $\bar{a}_3 = (3, -2, -1)$.
2. Найти систему линейных уравнений задающую линейное многообразие $M = \bar{x} + L$, если известен вектор сдвига $\bar{x} = (-1, 1, 0, 1)$ и базис $\bar{a}_1 = (1, -5, 11, 0)$, $\bar{a}_2 = (-9, 1, 0, 11)$ подпространства L .
3. Ортогонализировать систему векторов $\bar{a}_1 = (1, -1, 2, 2)$, $\bar{a}_2 = (3, -1, 2, 1)$, $\bar{a}_3 = (-5, 1, 3, 5)$

Контрольная работа №3.

1. Доказать, что при всяком целом a выражение $(a^2 + 3a + 1)^2 - 1$ делится на 24.
2. Доказать, что числа $3n+1$ и $4n+1$ взаимно простые при любом натуральном n .
3. Найти НОД и НОК чисел 52, 68, 72 двумя способами.
4. Натуральное число имеет два простых делителя, 8 натуральных делителей, сумма которых равна 60. Найти это число.
5. Решить уравнение $[x] + 3\{x\} = 5$.

Контрольная работа №4.

1. Разложить многочлен $f(x) = x^4 + 2x^3 - 7x^2 + 3x + 1$ по степени $x - 2$.
2. Найти кратность корня $x = -2$ многочлена $f(x) = x^5 + 6x^4 + 11x^3 + 2x^2 - 12x - 8$.
3. Найти линейное представление НОД многочленов $f(x) = x^4 - x^3 - 4x^2 + 1$, $g(x) = x^2 - x - 1$.

4. Разложить на множители многочлен $f(x, y, z) = (x + y)(x + z)(y + z) + xyz$.

Вопросы к экзамену

1. Определение и примеры групп. простейшие свойства групп.
2. Определение и примеры колец и полей. Простейшие свойства колец.
3. Определение и примеры алгебры алгебраических систем.
4. Определение системы комплексных чисел.
5. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
6. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
7. Приложения комплексных чисел.
8. Уравнение 3-й степени.
9. Уравнение 4-й степени.
10. Арифметические N -мерные векторные пространства.
11. Линейная зависимость и независимость систем векторов.
12. Эквивалентные системы векторов. базис конечной системы векторов.
13. Равносильные системы линейных уравнений и элементарные преобразования системы.
14. Ранг матрицы.
15. Критерий совместимости системы линейных уравнений.
16. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.
17. Операции над матрицами и их свойства.
18. Обратные матрицы. Вычисление обратной матрицы.
19. Решение систем линейных уравнений.
20. Подстановки.
21. Определители 2-го и 3-го порядка.
22. Определители N -порядка. Свойства определителя.
23. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя.
24. Теорема о ранге матрицы.
25. Правило Кремера.

Вопросы к экзамену

1. Определение, примеры и простейшие свойства векторных пространств.
2. Линейная зависимость и независимость системы векторов.
3. Подпространство. Линейная оболочка векторных пространств.
4. Сумма подпространств.
5. Линейные многообразия.
6. Базис и размерность векторного пространства.
7. Изоморфизм векторных пространств.
8. Евклидовы векторные пространства. Ортогональная система векторов.
9. Процесс ортогонализации.
10. Норма вектора. Ортонормированный базис евклидова пространства. Ортогональное дополнение к подпространству.
11. Определение и примеры линейных операторов.
12. Ядро и образ линейного оператора.
13. Операции над линейными операторами.
14. Матрица линейного оператора.
15. Связь между координатными столбцами векторов \vec{x} и $\varphi(\vec{x})$
16. связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов.
17. Линейная алгебра. Алгебра линейных операторов векторного пространства.
18. Обратимые операторы. Полная линейная группа.
19. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
20. Линейные операторы с простым спектром.
21. Условия, при которых матрица линейного оператора подобна

диагональной матрице.

Вопросы к зачету

1. Отношение делимости в произвольном кольце, целостном кольце, его основные свойства.
2. Обратимые элементы кольца, мультипликативная группа обратимых элементов кольца.
3. Отношение ассоциированности в кольце, его основные свойства.
4. Целостные кольца, примеры целостных колец.
5. Простые и составные элементы целостных колец.
6. Идеалы кольца и их свойства.
7. Главные идеалы кольца и их свойства.
8. Евклидовы кольца и их примеры.
9. Теорема о взаимосвязи Евклидовых колец и колец главных идеалов.
10. НОД элементов кольца главных идеалов, существование и однозначность НОД.
11. НОД двух элементов Евклидова кольца, его основные свойства. Алгоритм Евклида.
12. НОК элементов главных идеалов, существование и однозначность.
13. Нахождение НОК нескольких элементов кольца главных идеалов.
14. Подгруппа. Теорема Лагранжа.
15. Левые смежные классы, их свойства.
16. Правые смежные классы, их свойства.
17. Нормальный делитель.
18. Фактор - группа группы G по подгруппе H .
19. Ядро гомоморфизма как нормальный делитель.
20. Теорема о гомоморфизме.
21. Циклические группы. Теорема об изоморфизме циклических групп.
22. Евклидовость кольца целых чисел.
23. Простые числа. Основные свойства простых чисел.
24. Решето Эратосфена.

25. Основная теорема арифметики. Каноническое представление натурального числа.

26. $y[x]$ и ее свойства.

27. $y = \varphi(m)$, формулы нахождения $\varphi(m)$

28. Сумма и число натуральных делителей натурального числа.

Вопросы к зачету

1. Многочлены от одной переменной x над областью целостности K , их равенство. Операция сложения на $K[x]$, ее основные свойства. $\langle K[x], + \rangle$ - аддитивная абелева группа.
2. Операция умножения на $K[x]$, ее основные свойства. $\langle K[x], +, \cdot \rangle$ - целостное кольцо.
3. Корни многочлена из $K[x]$, необходимое и достаточное условия корня. Теорема Безу.
4. Кратные корни многочлена из $K[x]$. Теорема о наибольшем числе многочлена в области целостности.
5. Деление $f(x) \in K[x]$ на двучлен $x-a$, возможность и однозначность.
6. Схема Горнера и ее применение для деления $f(x) \in K[x]$ на двучлен $x-a$.
7. Многочлен от одной переменной над полем P . Евклидовость кольца $\langle P[x], +, \cdot \rangle$.
8. Формальная производная многочлена из $P[x]$. Применение схемы Горнера для нахождения коэффициентов разложения многочлена из $P[x]$ по степеням $x-a$.
9. Отношение делимости в кольце $P[x]$, его основные свойства. Тривиальные и нетривиальные делители.
10. НОД $(f(x); \varphi(x))$, его выражение через исходные многочлены. Алгоритм Евклида.
11. Приводимые и неприводимые многочлены над полем P . Основные свойства неприводимых многочленов над полем P .
12. Теорема о разложении многочлена из $P[x]$ в произведение неприводимых множителей над полем P . Каноническое представление многочлена над P .

13. Определение кратных множителей у многочлена из $P[x]$.
14. Многочлены над полем Q , приводимость многочлена $f(x)$, где $\deg f(x)=2$ или $\deg f(x)=3$.
15. Лемма Гаусса 1.
16. Лемма Гаусса 2.
17. Критерий Эйзенштейна.
18. Отделение целых корней у многочленов с целыми коэффициентами.
19. Отделение рациональных корней у многочленов с целыми и дробными коэффициентами.
20. Многочлены из $R[x]$ и их основные свойства.
21. Система функций Штурма. Метод Штурма.
22. Формулы Кардано.
23. Метод Феррари.
24. Теорема непрерывности многочлена.
25. Теорема о многочлене без свободного члена.
26. Теорема о модуле старшего члена.
27. Теорема о возрастании модуля многочлена.
28. Лемма Даламбера.
29. Основная теорема алгебры.
30. Формулы Виета.
31. Простое алгебраическое расширение поля, его строение. Составное алгебраическое расширение поля.
32. Алгебраический элемент над полем, его минимальный многочлен.
33. Задача об освобождении от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
34. Результат и его применение к решению систем двух нелинейных уравнений с двумя неизвестными.
35. Многочлены от нескольких переменных над областью целостности.
36. Симметрические многочлены. Основные теоремы о симметрических многочленах.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 2-е изд., испр. и доп. – Электронные текстовые данные - Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2010. - 528 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=203776>
2. Бортаковский А.С. Линейная алгебра в примерах и задачах [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - 3-е изд., стер. - Электронные текстовые данные - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 592 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=494895>
3. Винберг Э.Б. Курс алгебры [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Э.Б. Винберг.- Электронные текстовые данные. - Москва: МЦНМО, 2011 – 592 с.
– Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=63299

б) дополнительная литература

- 1) Канатников, А. Н. Линейная алгебра [Текст] : учебник для вузов. - 2-е изд. - М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 336 с.
- 2) Шевцов Г.С. Линейная алгебра : Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Гардарики, 1999. - 360с
- 3) Ильин, В. А. Линейная алгебра [Текст] : учебник. - Издание 6-е, стереотипное. - М. : Физматлит, 2005. - 280 с. –

в) методические пособия, рекомендации

- 1) Полещук Г. Г. Теория групп [Текст] : учебное пособие для студентов специальности 032100 " Математика и информатика", квалификация: Учитель математики и информатики / Полещук Г. Г. ; Федеральное агентство по образованию ; Кузбасская государственная педагогическая академия. - Новокузнецк : РИО КузГПА, 2007. - 38 с.
- 2) Колесникова Ж. В. Методическое пособие "Лабораторные работы по теории многочленов" (Специальность: 032 100 "Математика с дополнительной специальностью", квалификация: учитель математики и

информатики) [Текст] / Колесникова Ж. В., Осипова Л. А., Полещук Г. Г. ; Федеральное агентство по образованию, Кузбасская государственная педагогическая академия. - Новокузнецк : [КузГПА], 2007. - 66 с.

3) Полещук Г. Г. Основы теории колец [Текст] : [учебно-методическое пособие для студентов физико-математических факультетов] / Г. Г. Полещук, Н. А. Куликов, Л. А. Осипова ; МИНОБРНАУКИ России, ГОУ ВПО "Кузбасская государственная педагогическая академия". - Новокузнецк : [РИО КузГПА], 2011. – 56

8. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
4. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..
5. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
6. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
7. <www.yahoo.com/>. Поисковая система «Yahoo».
8. <www.yandex.ru/>. Поисковая система «Яндекс».
9. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
10. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Алгебра» предусмотрено основной образовательной программой подготовки будущего учителя математики и должно обеспечить в конечном итоге умелое и эффективное применение студентом – выпускником полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

Основными формами обучения являются лекционные и практические занятия. Предусмотрена самостоятельная работа студентов в виде выполнения домашних заданий, домашних контрольных работ, индивидуальных домашних работ.

На лекционных занятиях студент слушает рассказ преподавателя, составляет конспект лекции. Во время лекции студенту рекомендуется делать отметки на полях тетради, касающиеся того теоретического материала, который вызвал затруднения в понимании. После лекции трудности необходимо устранить путем консультации у преподавателя или самостоятельной работы с рекомендованной учебной литературой.

На практических занятиях студенту предлагается ряд задач и заданий по теме, прослушанной на лекции. У студента должна быть специальная тетрадь, где он записывает условия и решения аудиторных и домашних задач. На каждом занятии проводится индивидуальный или фронтальный опрос по домашнему заданию. перед каждым практическим занятием студент обязан проработать соответствующий теоретический материал, используя конспекты лекций и (или) рекомендуемую учебную литературу.

Контрольные работы, предлагаемые по курсу «Алгебра», выполняются в отдельных тетрадях, которые хранятся на кафедре математики и методики обучения математике. Студенту, выполнившему контрольную работу на оценку «неудовлетворительно», необходимо в этой же тетради выполнить работу над ошибками. Это является необходимым условием допуска к экзамену.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Использование слайд - презентаций при проведении лекций и отдельных семинаров.
2. Консультация, проверка проблемных вопросов по курсу посредством электронной почты.

11. Описание материально – технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине

«Алгебра» факультет располагает:

а) аудитории для проведения лекционных занятий, оснащенных мультимедийным оборудованием, а также системой звукоусиления и микрофонами при проведении поточных занятий;

б) учебными аудиториями для проведения групповых практических занятий.

в) чертежными инструментами для работы у доски (циркули, линейки, угольники, транспортиры, плоские шаблоны криволинейных фигур).

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных методов обучения, которые позволяют за достаточно короткий срок передавать довольно большой объем знаний, обеспечить высокий уровень овладения студентами изучаемого материала и закрепления его на практике.

1. *Лекция в форме проблемного изложения, эвристической беседы*, лекция с заранее запланированными ошибками. при проведении таких лекций процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Это формирует мыслительную и познавательную активность студентов, развивает умения оперативно анализировать информацию, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.

2. *Иллюстрация и демонстрация*. Этот метод предполагает использование презентаций, слайдов, схем, фигур, компьютерных программ и Интернет-ресурсов, что позволяет студенту более эффективно усвоить предлагаемый материал.

3. *Учебная групповая дискуссия*. Преподаватель организует дискуссию обучающихся по обсуждению некоторой сложной геометрической задачи, в ходе которой происходит обмен мнениями, проводится критический анализ

условия задачи.

4. *Исследовательский метод*, когда учащийся ставит в роль первооткрывателя знаний и реализуемых путем выполнения студентами реферативных работ.

12.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)			Формы работы
		Лекц.	Практич.	Лабор.	
I.	Группы, кольца, поля				
	Группы, кольца, поля	2			Презентация с обсуждением
II.	Комплексные числа				
	Решение уравнений на множестве комплексных чисел		2		Работа в малых группах
	Приложение комплексных чисел		2		Контекстное обучение
	ИТОГО по дисциплине:	2	4		6

12.3. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель (и): Куликов Н.А., доцент каф. МиМОМ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))