

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.01.05 Алгебра многочленов

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«Математика и Информатика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Новокузнецк 2024

Оглавление

1. Цель дисциплины.	3
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины	4
3.1 Учебно-тематический план	4
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	5
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	6
5.1 Учебная литература.....	6
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины	7
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	7
6 Иные сведения и (или) материалы.	7
6.1.Примерные темы письменных учебных работ.....	7
6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации ..	8

1. Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование необходимой базы знаний для использования математических методов и математических моделей в решении профессиональных задач, а также развитие математического мышления и культуры у обучающихся. Изучение этого курса дает возможность студентам понять достоверность применяемых в школьном курсе алгоритмов.

В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция ПК-1 (Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач)..

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач.	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Математика" (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Математика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: - структуру, состав и дидактические единицы алгебры как учебного предмета; Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания алгебры для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; Владеть: - методами, приемами решения алгебраических задач и технологией обучения решению алгебраических задач в школьном курсе математики

2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	
1 Общая трудоемкость дисциплины	108	108	
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	48	14	
Аудиторная работа (всего):	48	14	

в том числе:			
лекции	16	6	
практические занятия, семинары	32	8	
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме	10		
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):	60	94	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	60	94	
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Зачет с оценкой		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной/заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоемкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторные занятия		СРС	Аудиторные занятия		СРС	
лекц.	практ.	лекц.	практ.						
Семестр 4									
	I. Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов	48	6	16	30	2	4	44	
1.	Основные понятия. Корни многочлена	22	4	8	16			22	Индивидуальная работа № 1
2.	Наибольший общий делитель. Разложение на неприводимые множители	26	2	8	14			22	Индивидуальная работа № 2-3

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторные занятия		СРС	Аудиторные занятия		СРС	
			лек.ц.	практ.		лек.ц.	практ.		
Семестр 4									
	2. Многочлены над числовыми полями		10	16	30	4	4	50	
3.	Многочлены над полем C и R	30	6	8	16			30	Индивидуальная работа № 4
4.	Многочлены над полем Q	30	4	8	14			20	Индивидуальная работа № 5
	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой								Зачет с оценкой
ИТОГО по семестру 4		108	16	32	60	6	8	94	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (8 занятий)	1 балла посещение 1 лекционного занятия	0 - 8
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (16 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия 3 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	16 - 48
		Индивидуальные работы (5 работ)	За одну работу от 2 до: 3 балла (выполнено 51 - 65% заданий)	12-24

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
			4 балла (выполнено 66 - 85% заданий) 5 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	
Итого по текущей работе в семестре				28- 80
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	20	1 вопрос и 1 задача	10 балла (ответ на вопрос) 10 баллов (решение одной задачи)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу и контрольную работу выдается на установочной сессии.

5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Ляпин, Е.С. Курс высшей алгебры. [Электронный ресурс] : учебник / Е. С. Ляпин — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/246>
2. Окунев Л.Я. Высшая алгебра [Текст] : учебник для вузов / Л.Я. Окунев. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: лань, 2009. – 335 с.

б) дополнительная литература

1. Алферова, З.В. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / З.В. Алферова, Э.Л. Балюкевич, А.Н. Романников. - Электронные текстовые данные. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 279 с. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90645>
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.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Алгебра многочленов	614 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
------------------------	---	--

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Индивидуальная работа №1

Вариант (образец)

Пользуясь схемой Горнера, разложить многочлен $f(x)$ по степеням $x - x_0$

$$f(x) = 2x^5 - 4x^3 + x^2 - 8, \quad x_0 = 3$$

Индивидуальная работа №2

Вариант (образец)

Найти НОД многочленов $f(x)$ и $g(x)$

$$f(x) = 3x^6 - x^5 - 3x^4 - 14x^3 - 11x^2 - 3x - 1, \in R[x]$$

$$g(x) = 3x^5 + 8x^4 + 9x^3 + 15x^2 + 10x + 9$$

Индивидуальная работа №3

Вариант (образец)

Отделить кратные множители многочлена:

$$f(x) = x^6 - 10x^5 + 42x^4 - 96x^3 + 128x^2 - 96x + 32$$

Индивидуальная работа №4

Вариант (образец)

Отделить действительные корни многочлена с точностью до 1, используя теорему Штурма:

$$f(x) = x^4 - 4x^3 + x^2 + 3x + 2.$$

Индивидуальная работа №5

Вариант (образец)

Найти все рациональные корни многочлена $3x^4 + 5x^3 + x^2 + 5x - 2$

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 5 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов		

<p>1.1 Основные понятия. Корни многочлена</p>	<p>1. Многочлены от одной переменной x над областью целостности K, их равенство. Операция сложения на $K[x]$, ее основные свойства. Операция умножения на $K[x]$, ее основные свойства.</p> <p>2. Корни многочлена из $K[x]$, необходимое и достаточное условия корня.</p> <p>3. Теорема Безу.</p> <p>4. Кратные корни многочлена из $K[x]$. Теорема о наибольшем числе многочлена в области целостности.</p> <p>5. Деление $f(x) \in K[x]$ на двучлен $x-a$, возможность и однозначность.</p> <p>6. Схема Горнера и ее применение для деления $f(x) \in K[x]$ на двучлен $x-a$.</p>	<p>1. Найти сумму, разность и произведение многочленов:</p> <p>а) $f(x) = 2 + (1+i)x - 3ix^2$, $g(x) = -2ix + ix^3 + x^4 \in Z[i][x]$, где $Z[i] = \{a + bi \mid a, b \in Z\}$ — кольцо целых гауссовских чисел;</p> <p>б) $f(x) = 1 + (2-i)x^2$, $g(x) = 3i + ix + (1+i)x^2 \in Z[i][x]$;</p> <p>2. Используя схему Горнера, разделить в кольце $K[x]$ многочлен $f(x)$ на линейный двучлен $x-a$:</p> <p>а) $K = Z$, $f(x) = x^4 - 3x^3 + x - 1$, $a = 2$;</p> <p>б) $K = Z$, $f(x) = 9x^3 + 8x^2 - 10x$, $a = -3$;</p> <p>5. Используя схему Горнера, определить кратность k_i корня α_i многочлена $f(x)$ и разложить $f(x)$ на соответствующие множители:</p> <p>а) $f(x) = x^5 - 5x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 4x - 8$, $\alpha = 2$;</p> <p>б) $f(x) = x^5 + 7x^4 + 16x^3 + 8x^2 - 16x - 16$, $\alpha = -2$;</p> <p>в) $f(x) = x^5 - 15x^4 + 76x^3 - 140x^2 + 75x - 125$, $\alpha = 5$;</p> <p>6. Найти такие значения a и b, при которых число α было бы корнем многочлена $f(x)$ кратности не ниже, чем k:</p> <p>а) $f(x) = x^4 + ax^3 + bx + 1$, $\alpha = -1$, $k = 2$;</p> <p>б) $f(x) = x^5 - x^4 - 4x^3 + ax^2 + bx + 1$, $\alpha = 1$, $k = 3$;</p> <p>в) $f(x) = ax^{n+1} + bx^n + 1$, $\alpha = 1$, $k = 2$.</p> <p>Разложить на простейшие дроби рациональную дробь</p> $\frac{x^3 + 2x - 3}{(x+3)^4}.$
<p>1.2 Наибольший общий делитель. Разложение на неприводимые множители</p>	<p>7. НОД ($f(x)$; $\varphi(x)$), его выражение через исходные многочлены. Алгоритм Евклида.</p> <p>8. Приводимые и неприводимые многочлены над полем P. Основные свойства неприводимых многочленов над полем P.</p> <p>9. Теорема о разложении многочлена из $P[x]$ в произведение неприводимых множителей над полем P. Каноническое представление многочлена над P.</p>	<p>1. Найти НОД и НОК многочленов</p> <p>г) $f(x) = x^4 + x^3 + 2x^2 + x + 1$, $g(x) = x^3 - 2x^2 + x - 2 \in Q[x]$;</p> <p>д) $f(x) = x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 2x + 2$, $g(x) = x^3 + 3x^2 + 2 \in Q[x]$;</p> <p>е) $f(x) = x^4 - 10x^2 + 1$, $g(x) = x^4 - 4\sqrt{2}x^3 + 6x^2 + 4\sqrt{2}x + 1 \in R[x]$;</p> <p>ж) $f(x) = x^5 + (1-i)x^4 + x^3 - ix^2 - 1$, $g(x) = x^4 - ix^3 - (1-i)x^2 - x + 1 \in C[x]$.</p> <p>• Выделить кратные множители многочлена</p> $f(x) = 3x^3 - 2x^2 + x + 1 \in Q[x].$ <p>1. Над каким из полей Q, R или C приводимы многочлены:</p> <p>а) $f(x) = x^2 - 10x + 21$; б) $g(x) = 2x^2 - 3x - 5$;</p> <p>в) $h(x) = 3x^2 + x + 3$; г) $\varphi(x) = x^2 + 2x - 1$?</p> <p>11. Выделить кратные множители многочленов и найти их корни:</p> <p>а) $f(x) = x^5 - 15x^3 - 10x^2 + 60x + 72$;</p> <p>б) $f(x) = x^5 - 7x^3 - 2x^2 + 12x + 8$;</p> <p>в) $f(x) = 2x^6 + 6x^5 + 6x^4 + x^3 - 3x^2 - 3x - 1$;</p>

	10. Отделение кратных множителей у многочлена из $P[x]$.	
2. Многочлены над числовыми полями		
2.1 Многочлены над полем C и R	11. Основная теорема алгебры. 12. Формулы Виета. 13. Многочлены из $R[x]$ и их основные свойства. 14. Система функций Штурма. Метод Штурма. 15. Формулы Кардано. 16. Метод Феррари.	1. Найти нормированный многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий: а) простой корень $2 + i$ и двукратный корень 1 ; б) простой корень -3 и двукратный корень $1 - i$; 2. Исследовать и решить «неполные» кубические уравнения: а) $x^3 + 12x + 63 = 0$; б) $x^3 + 9x - 26 = 0$; 4. Сумма двух корней многочлена $f(x) = 2x^3 - x^2 - 7x + \lambda$ равна 1 . Найти λ .
2.2 Многочлены над полем Q	17. Многочлены над полем Q , приводимость многочлена $f(x)$, где $\deg f(x) = 2$ или $\deg f(x) = 3$. 18. Лемма Гаусса 1. 19. Лемма Гаусса 2. 20. Критерий Эйзенштейна. 21. Отделение целых корней у многочленов с целыми коэффициентами. 22. Отделение рациональных корней у многочленов с целыми и дробными коэффициентами.	1. Найти рациональные корни многочленов: а) $f(x) = x^3 - 11x^2 + 38x - 40$; б) $f(x) = 3x^4 + \frac{1}{2}x^3 + x^2 - 2x + \frac{1}{2}$; 2. Выяснить, какие из указанных ниже многочленов 2-й и 3-й степени приводимы над полем Q рациональных чисел, в случае приводимости разложить их на множители, неприводимые над полем Q : а) $f(x) = 3x^2 - 2x - 1$; б) $f(x) = 2x^2 - 3x + 4$; в) $f(x) = x^2 - x + \frac{1}{4}$; г) $f(x) = 3x^3 + 4x^2 + 4x + 4$; 4. Пользуясь критерием Эйзенштейна, доказать неприводимость над полем Q многочленов: а) $f(x) = 2x^5 - 15x^3 + 21x - 24$; б) $f(x) = 3x^6 - 20x^4 + 30x^2 - 20x + 20$; в) $f(x) = 4x^7 - 21x^5 + 28x^4 - 14x^2 - 35$;

Составитель (и): Осипова Л.А., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))