

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Балашовский институт (филиал)



**Рабочая программа дисциплины**

**Теория многочленов**

Направление подготовки бакалавриата

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Профили подготовки бакалавриата

**Математика и информатика**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Балашов

2023

Статус	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Насонова Екатерина Дмитриевна		26.04.2023
Председатель НМК	Мазалова Марина Алексеевна		26.04.23
Заведующий кафедрой	Сухорукова Елена Владимировна		26.04.2023
Начальник УМО	Бурлак Наталия Владимировна		26.04.23

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС .....	15
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – овладение системой знаний и умений по теории многочленов.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины опирается на знания, умения, навыки и опыт, полученные в процессе изучения предмета «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ», «Информационные технологии в педагогическом образовании».

Освоение данной дисциплины является необходимым для дальнейшего изучения дисциплин «Методика обучения математике», «Элементарная математика», «Информационные технологии в математике», а также для прохождения производственных практик.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p><b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p>	<p><b>З_1.1_Б.УК-1.</b> Студент знает термины и понятия дисциплин предметной подготовки, ориентируется в персоналиях, фактах, хронологиях, концепциях, категориях, законах, закономерностях, дискуссионных вопросах, актуальных проблемах соответствующих наук в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины; владеет фактической базой школьного образования в предметных областях «Математика» и «Информатика».</p>
	<p><b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p><b>З_2.1_Б.УК-1.</b> Студент знаком с наиболее авторитетными источниками научной информации по дисциплинам предметной подготовки, по дидактике и частным методикам (законодательные акты, научные издания, электронные ресурсы, учебная литература, научно-популярная литература, справочные издания)</p>
	<p><b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p><b>З_3.1_Б.УК-1.</b> Студент знает научные основы содержания школьного математического образования, ориентируется в проблематике и достижениях современной математики и информационных технологий</p>
<p><b>ПК-1.</b>Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополни-</p>	<p><b>2.1_Б.ПК-1.</b> Готов к реализации программ дополнительного образования детей и взрослых в соответствии с профилем подготовки.</p>	<p><b>У_2.1_Б.ПК-1.</b> Студент способен соотносить содержание изученных теоретических дисциплин с содержанием и проблемами школьного математического и информатического образования</p>

<p>тельного образования детей и взрослых.</p>	<p><b>3.1_Б.ПК-1.</b> Владеет системой научных знаний в соответствующей предметной области (по профилю подготовки).</p>	<p><b>В_3.1_Б.ПК-1.</b> Студент владеет основами алгоритмического мышления и способен решать задачи, соответствующие современным образовательным стандартам, с использованием стандартных алгоритмов и приёмов</p>
---	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины и темы занятий	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по темам и разделам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия		Лабораторные занятия		КСР	
					общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Многочлены от одной переменной	5		4	4	0	0	0	10	Самостоятельная работа №1
2	Многочлены от нескольких переменных	5		4	4	0	0	0	12	Самостоятельная работа №2
	Многочлены над полем комплексных чисел и над полем действительных чисел	5		4	4	0	0	0	12	Самостоятельная работа №3 Контрольная работа №1 «Многочлены от одной и от нескольких переменных»
	Многочлены над полем рациональных чисел; алгебраические числа	5		2	2	0	0	0	10	Самостоятельная работа №4 Контрольная работа №2 «Многочлены над полями $C, R, Q$ »
	<b>Всего</b>			14	14	0	0	0	44	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	36								Экзамен в 5 семестре
	<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3 з.е., 108 часов								

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Многочлены от одной переменной

Простое трансцендентное расширение области целостности. Степень многочлена. Деление многочлена на двучлен  $x - a$  и корни многочлена. Наибольшее возможное число корней многочлена в области целостности. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное. Неприводимые над полем многочлены. Разложение многочлена в произведение нормированных неприводимых множителей и его единственность. Формальная производная многочлена. Разложение многочлена по степеням двучлена  $(x - a)$ . Неприводимые кратные множители многочлена. Кратные корни многочлена.

### Раздел 2. Многочлены от нескольких переменных

Кратное трансцендентное расширение  $K[x_1, \dots, x_n]$  области целостности  $K$ . Степень многочлена. Разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность. Поле  $P(x_1, \dots, x_n)$  рациональных дробей. Словарное упорядочение членов многочлена; высший член произведения многочленов. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах и следствие из нее. Результат двух многочленов. Исключение переменной из системы двух уравнений с двумя переменными.

### Раздел 3. Многочлены над полем комплексных чисел и над полем действительных чисел

Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел; разложение многочлена над полем комплексных чисел в произведение неприводимых множителей. Формулы Виета. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей. Уравнения третьей и четвертой степеней.

### Раздел 4. Многочлены над полем рациональных чисел. Алгебраические числа

Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Критерий неприводимости Эйзенштейна. Простое расширение поля. Алгебраические и трансцендентные числа. Строение простого алгебраического расширения поля. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби. Конечное расширение поля. Составное алгебраическое расширение поля. Поле алгебраических чисел, его алгебраическая замкнутость. Понятие разрешимости уравнения в радикалах. Условия разрешимости уравнения третьей степени в квадратных радикалах. Примеры геометрических задач, сводящихся к уравнениям, неразрешимым в квадратных радикалах

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

### **Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Технология контекстного обучения (обучение в контексте профессии) реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки. Профессиональные действия и задачи, через которые у студентов формируются профессиональные навыки, соответствующие профилю образовательной программы:
  - ✓ анализ педагогической деятельности и образовательного процесса на практических / лабораторных занятиях, проводимых в образовательной организации;
- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

### **Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в БИ СГУ» (П 8.70.02.05–2016).

### **Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Создание электронных документов (компьютерных презентаций, видеофайлов, плейкастов и т. п.).



## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

К самостоятельной работе студентов относится: детальная проработка лекций, учебной литературы, самостоятельное доказательство указанных преподавателем теорем, выполнение домашних и индивидуальных заданий, выполнение контрольных работ.

Для контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации используется рейтинговая и информационно-измерительная система оценки знаний.

Система текущего контроля включает:

- контроль активности студента на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий;
- контроль промежуточных знаний, умений, навыков усвоенных в данном курсе в форме самостоятельных работ
- контроль знаний, умений, навыков усвоенных в данном курсе в форме письменной контрольной работы

Работа на практических занятиях оценивается преподавателем (по пятибалльной шкале) по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам. Форма отработки определяется преподавателем, ведущим занятие.

Преподаватель контролирует и оценивает выполнение домашних заданий, самостоятельных и контрольных работ, активность на практических и лекционных занятиях проблемного характера. Все виды контроля находят количественное отражение в текущем и итоговом рейтинге студента по дисциплине. Контрольная работа проводится на практическом занятии после изучения темы или раздела и предназначена для оценки знаний, умений и навыков, приобретенных в процессе теоретических и практических занятий по данной дисциплине. Планируется 6 контрольных работ при освоении модуля.

Оценка за контрольную работу, тест выставляется в соответствии со следующими критериями:

- оценка «отлично» (5 баллов) - 80-100% правильно решенных заданий;
- оценка «хорошо» (4 балла) - 65-79% правильно решенных заданий;
- оценка «удовлетворительно» (3 балла) - 50 -64% правильно решенных заданий;
- оценка «неудовлетворительно» - 49% и менее правильно решенных заданий.

На практическом занятии со студентами очной формы обучения подробно рассматриваются типовые примеры по указанной теме, обсуждается ход решения, анализируются возможные варианты.

### **6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

#### **6.1.1. Подготовка к практическим занятиям**

1. Действия над многочленами. Деление с остатком.НОД, НОК многочленов, алгоритм Евклида. Линейное представление НОД, решение неопределенных уравнений.
2. Деление многочлена на линейный двучлен. Схема Горнера.Формальная производная многочлена. Отделение кратных множителей многочлена. Разложение многочлена по степеням двучлена.
3. Контрольная работа № 1
4. Формулы Виета.Симметрические многочлены. Выражение симметрических многочленов через элементарные симметрические многочлены. Приложения теории симметрических многочленов.

5. Решение уравнений 3 степени. Формулы Кардано. Решение уравнений 4 степени. Метод Феррари.
6. Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
7. Многочлены, приводимые и неприводимые над различными полями. Критерий Эйзенштейна.
8. Многочлены над полем  $\mathcal{Q}$ . Алгебраические числа. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
9. Контрольная работа № 2.

Рейтинговый контроль по практическим работам производится при выполнении практических заданий во время практических занятий.

Баллы	Критерии оценивания
5	Практическая работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет без погрешностей и замечаний, на все вопросы при защите практической работы дал правильные ответы.
4	Практическая работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет с небольшими погрешностями в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
3	Практическая работа выполнена в соответствии с требованиями, студент представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, не способен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
1	Студент самостоятельно выполнил практическую работу, не способен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите

### 6.1.2. Самостоятельные работы по материалу дисциплины

#### Самостоятельная работа №1

Многочлены от нескольких переменных

#### Демонстрационный вариант

- 1) Запишите в лексикографическом виде:

$$15x + 2 - 16y + 8xy + 2x^2y^2 + x^2y^3 + x^2.$$

- 2) Выразите через элементарные симметрические многочлены:

$$x_1^4x_2^2 + x_1^4x_3^2 + x_2^2x_3^4 + x_2^4x_1^2 + x_2^4x_3^2 + x_1^2x_3^4.$$

#### Самостоятельная работа № 2

#### Демонстрационный вариант

Решите над полем  $\mathcal{C}$  систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + 6xy - 7x - y^2 - 11y + 12 = 0, \\ x^2 - 3x + y^2 - y = 0. \end{cases}$$

#### Самостоятельная работа № 3

Многочлены над полем  $\mathcal{Q}$ . Алгебраические числа.

#### Демонстрационный вариант

- 1) Докажите, исходя из определения алгебраического числа, что число  $\sqrt{2} + \sqrt[3]{5}$  является алгебраическим, и найдите его степень.

- 2) Найдите выражение числа  $\sqrt{2}$  в виде  $\frac{f(\theta)}{g(\theta)}$ , где  $\theta = \sqrt{2} + \sqrt[3]{5}$ ,  $f(x), g(x) \in Z[x]$ .

#### Самостоятельная работа № 4

#### Демонстрационный вариант

Освободиться от  $\alpha$  в знаменателе дроби

$$\frac{\alpha^2 - 3\alpha + 1}{\alpha^2 + 2\alpha + 1},$$

если  $\alpha$  — корень уравнения  $x^3 + x^2 + 3x + 4 = 0$ .

### Критерии оценивания.

Самостоятельная работа на практическом занятии предназначена для оперативного контроля успеваемости, занимает 20-30% времени практического занятия. Планируются 4 самостоятельные работы при освоении курса. Каждая самостоятельная работа оценивается в 5 баллов.

### 6.1.3. Контрольные работы по материалу дисциплины

#### Контрольная работа № 1

Многочлены от одной переменной

#### Демонстрационный вариант

- 1) Разложите многочлен  $x^4 - 2x^3 + 2x - 1$  на множители.
- 2) Найдите наибольший общий делитель двух многочленов и его линейное представление:

$$3x^6 - 2x^5 + x^4 + 11x^3 - 6x^2 + 3x + 6 \text{ и } x^5 - x^4 + x^3 + 3x^2 - 3x + 3.$$

- 3) Выделите кратные неприводимые множители:

$$x^7 - 6x^6 + 15x^5 - 18x^4 + 4x^3 + 16x^2 - 20x + 8 \in \mathcal{Q}[x].$$

- 4) Для многочлена  $3x^5 - 2x^4 + x^3 - 10x + 8$  определите кратность корня  $s=1$ .
- 5) Разложите многочлен  $x^4 + 8x^3 + 24x^2 + 50x + 90$  по степеням  $x + 2$ .
- 6) Представьте дробь  $\frac{x^2 + 2x - 3}{(x + 3)^4}$  в виде суммы простейших дробей.

#### Контрольная работа № 2

Многочлены над полем  $\mathcal{C}$ . Многочлены над полем  $\mathcal{R}$

#### Демонстрационный вариант

- 1) Найдите все рациональные корни многочлена  $x^4 + x^3 - 11x^2 - 5x + 30$ .
- 2) Число  $1 + \sqrt{3}$  является корнем многочлена  $x^4 - 4x^3 + 3x^2 + 2x - 2$ . Найдите остальные корни многочлена.
- 3) Найдите многочлен наименьшей степени с вещественными коэффициентами, имеющий двойные корни  $1+2i$ ,  $2+3i$ , простой корень 1.
- 4) Решите уравнение 3 степени:  $x^3 + 3x^2 - 6x - 36 = 0$ .
- 5) Решите уравнение 4 степени:  $x^4 - 3x^3 + 2x^2 - x - 1 = 0$ .

Контрольная работа проводится в запланированное время (как правило, планируются две контрольные работы при освоении модуля) и предназначена для оценки знаний, умений и навыков, приобретенных в процессе теоретических и практических занятий курса. Оценивается в 10 баллов.

## **6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по дисциплине**

В соответствии с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по четырем группам:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;

1. Посещение **лекций** и участие в формах экспресс-контроля – от 0 до 10 баллов (по 1 баллу за блиц-опрос). Блиц-опрос осуществляется по материалу лекции.

2. Посещение практических занятий, выполнение программы занятий – от 0 до 20 баллов в зависимости от семестра, учитывают выполнение программы занятий, активность студента на занятии, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, активность при выполнении домашних заданий

Планы практических занятий см. в разделе 6.1.1.

3. Самостоятельная работа:

– Самостоятельная работа (от 0 до 10 баллов). (Демоверсию самостоятельных работ, методические указания и критерии оценивания см. в разделе 6.1.2).

– Проверочная контрольная работа (от 0 до 20 баллов). (Демоверсию контрольных работ, методические указания и критерии оценивания см. в разделе 6.1.3).

## **6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине**

### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Простое трансцендентное расширение области целостности.
2. Степень многочлена.
3. Деление многочлена на двучлен  $(x - a)$  и корни многочлена.
4. Наибольшее возможное число корней многочлена в области целостности.
5. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.
6. Теорема о делении с остатком.
7. Наибольший общий делитель.
8. Алгоритм Евклида.
9. Наименьшее общее кратное.
10. Неприводимые над полем многочлены.
11. Разложение многочлена в произведение нормированных неприводимых множителей и его единственность.
12. Формальная производная многочлена.
13. Разложение многочлена по степеням двучлена  $x - a$ .
14. Неприводимые кратные множители многочлена.
15. Кратные корни многочлена.
16. Кратное трансцендентное расширение  $K[x_1, \dots, x_n]$  области целостности  $K$ .
17. Степень многочлена.
18. Разложение многочлена над полем в произведение неприводимых множителей и его единственность.
19. Поле  $P(x_1, \dots, x_n)$  рациональных дробей.

20. Словарное упорядочение членов многочлена; высший член произведения многочленов.
21. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах и следствие из нее.
22. Результат двух многочленов. Исключение переменной из системы двух уравнений с двумя переменными.
23. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел; разложение многочлена над полем комплексных чисел в произведение неприводимых множителей. Формулы Виета.
24. Сопряженность мнимых корней многочлена с действительными коэффициентами.
25. Разложение многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей.
26. Уравнения третьей степени.
27. Уравнения четвертой степени.
28. Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
29. Критерий неприводимости Эйзенштейна.
30. Простое расширение поля.
31. Алгебраические и трансцендентные числа.
32. Строение простого алгебраического расширения поля.
33. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
34. Конечное расширение поля.
35. Составное алгебраическое расширение поля.
36. Поле алгебраических чисел, его алгебраическая замкнутость.
37. Понятие разрешимости уравнения в радикалах.
38. Условия разрешимости уравнения третьей степени в квадратных радикалах.
39. Примеры геометрических задач, сводящихся к уравнениям, неразрешимым в квадратных радикалах.

**Примеры задач:**

1. Найти НОД( $f, g$ ):  $f(x) = x^6 - 7x^4 + 8x^3 - 7x + 7$ ;  $g(x) = 3x^5 - 7x^3 + 3x^2 - 7$ .
2. Выразить НОД( $f, g$ ) через данные многочлены  $f(x)$  и  $g(x)$ , если  $f(x) = 4x^4 - 2x^3 - 16x^2 + 5x + 9$ ;  $g(x) = 2x^3 - x^2 - 5x + 4$ .
3. Разделить многочлен  $f(x) = x^4 + 2ix^3 - (1+i)x^2 - 3x + 7 + i$  на двучлен  $(x+i)$  с помощью схемы Горнера.
4. Разложить многочлен  $f(x) = x^3 + 2ix - 3$  по степеням двучлена  $(x-1)$ , найти значение многочлена и всех его производных при  $x = 1$ .
5. Расположить многочлен  $f(x) = 2(x-3)^6 + 7(x-3)^5 + (x-3)^4 - 5(x-3)^2 + 4$  по степеням  $x$ .
6. Найти кратность  $k$  корня  $x_0 = -1$  многочлена  $f(x) = x^5 - 4x^4 - 6x^3 + 16x^2 + 29x + 12$ .
7. Зная, что число  $a$  является корнем многочлена  $f(x)$ , найти остальные его корни:
  - а)  $f(x) = 3x^4 - 5x^3 + 3x^2 + 4x - 2$ ;  $a = 1 + i$ ;
  - б)  $f(x) = x^6 + x^5 + 3x^4 + 2x^3 + 3x^2 + x + 1$ ;  $a = i$ .
8. Найти многочлен  $f$  наименьшей степени, имеющий простой корень  $-i$  и трёхкратный корень 2, если
  - а)  $f(x)$  имеет комплексные коэффициенты;
  - б)  $f(x)$  имеет действительные коэффициенты.
9. Отделить кратные множители многочлена  $f(x) = x^6 - 15x^4 + 8x^3 + 51x^2 - 72x + 27$ .
10. Решить уравнения:
  - а)  $x^3 - 9x^2 + 18x - 28 = 0$ ; б)  $x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 2x + 3 = 0$ .

11. Найти рациональные корни многочлена  $f(x)$ :
- а)  $f(x) = 6x^4 + 19x^3 - 7x^2 - 26x + 12$ ;  
 б)  $f(x) = 4x^4 - 7x^2 - 5x - 1$
12. Освободиться от иррациональности в знаменателе дроби:
- а)  $t = \frac{3\sqrt{2}+1}{\sqrt[4]{8}+\sqrt[4]{2}+1}$ ; б)  $t = \frac{\sqrt{7}+1}{\sqrt{7}+\sqrt[4]{7}-1}$ .
13. Выразить многочлен  $f(x_1, x_2, x_3)$  через основные симметрические многочлены:
- а)  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2x_2 + x_1x_2^2 + x_1^2x_3 + x_1x_3^2 + x_2^2x_3 + x_2x_3^2$ ;  
 б)  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 - 2x_1^2x_2^2 - 2x_2^2x_3^2 - 2x_1^2x_3^2$ ;  
 в)  $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 - x_2)^2(x_1 - x_3)^2(x_2 - x_3)^2$ .
14. Вычислить результат двух многочленов:
- а)  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 1$ ;  $g(x) = 2x^2 - x - 1$ ;  
 б)  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - x + 2$ ;  $g(x) = x^4 - 2x^2 - 3x + 4$ .
- Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} y^2 + x^2 - y - 3x = 0; \\ y^2 - 6xy - x^2 + 11y + 7x - 12 = 0. \end{cases}$$

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

**Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности**

1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
10	0	20	30	0	0	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 5 семестр

##### Лекции

Опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Критерии оценивания:

- активность студента за семестр на занятиях, включая активность при опросах, проведении проблемных лекций и дискуссий, оценивается от 0 до 10 баллов.

##### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

##### Практические занятия

Опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 20 баллов.

Критерии оценивания:

- активность студента за семестр на практических занятиях, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, оценивается от 0 до 3 баллов;
- активность при выполнении домашних заданий оценивается за семестр от 0 до 7 баллов.

##### Самостоятельная работа.

1. Самостоятельные работы (от 0 до 10 баллов).

2. Контрольные работы (от 0 до 20 баллов).

Критерии оценивания:

процент выполненных заданий каждой контрольной работы или теста умножается на максимальное количество баллов за контрольную работу или самостоятельную работу.

##### Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

##### Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

##### Промежуточная аттестация. Экзамен

Промежуточная аттестация проводится в форме решения задач; решение задач на зачете оценивается от 0 до 40 баллов; процент выполненных заданий умножается на 40. Полученные баллы в оценку не переводятся.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по дисциплине «Теория многочленов» составляет 100 баллов.

**Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в оценку**

86–100	отлично
70–85	хорошо
51–69	удовлетворительно
50 и менее	неудовлетворительно

51 балл и более	«зачтено»
менее 51 балла	«не зачтено»



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) литература

1. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры : учебник / А. Г. Курош. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-4304-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118617> (дата обращения: 26.04.2023).
2. Курбатова, Г. И. Курс лекций по алгебре : учебное пособие / Г. И. Курбатова, В. Б. Филиппов. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 656 с. – ISBN 978-5-8114-1905-0. – URL: <https://e.lanbook.com/book/65042> (дата обращения: 26.04.2023).
3. Практические занятия по алгебре. Комплексные числа, многочлены : учебное пособие / Ю. В. Волков, Н. Н. Ермолаева, В. А. Козынченко, [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-1743-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/51935> (дата обращения: 26.04.2023).
4. Сборник задач по алгебре : учебник для вузов / под редакцией А. И. Кострикина. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 463 с.

Зав. библиотекой  (Гаманенко О. П.)

## б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

### Программное обеспечение

1. Средства MicrosoftOffice
  - MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
  - MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
  - MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;
2. IQBoardSoftware – специально разработанное для интерактивных методов преподавания и презентаций программное обеспечение интерактивной доски.
3. ИРБИС – система автоматизации библиотек.
4. Операционная система специального назначения «ASTRALINUXSPECIALEDITION».

### Интернет-ресурсы

1. **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>
2. **ibooks.ru**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>
3. **Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>
4. **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>
5. **Единое окно** доступа к образовательным ресурсам сайта Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>
6. **Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>
7. **Издательство МЦНМО** [Электронный ресурс]. – URL: [www.mccme.ru/free-books](http://www.mccme.ru/free-books). Свободно распространяемые книги.
8. **Математическая библиотека** [Электронный ресурс]. – URL: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib). Большая библиотека, содержащая как книги, так и серии брошюр, сборников. В библиотеке представлены не только книги по математике, но и по физике и истории науки.
9. **Образовательный математический сайт** [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.exponenta.ru> Содержит материалы по работе с математическими пакетами Mathcad, MATLAB, MathematicalMaple и др., методические разработки, примеры решения задач, выполненные с использованием математических пакетов. Форум и консультации для студентов и школьников.
10. **Рукопт** [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>
11. **Электронная библиотека БИ СГУ** [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bfsgu.ru/elbibl>
12. **Электронная библиотека СГУ** [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.sgu.ru/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.
- Офисная оргтехника.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Автор – Насонова Е.Д.

Программа одобрена на заседании кафедры математики, информатики, физики.  
Протокол № 11 от «26» апреля 2023 года.