

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Артеменков Михаил Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.10.2026 12:25:58  
Уникальный программный ключ:  
a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e393bfd19

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра математического анализа

«Утверждаю»  
Проректор по учебно-методической  
деятельности  
\_\_\_\_\_  
Ю.А. Устименко  
«25» декабря 2025 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.01.04 АЛГЕБРА МНОГОЧЛЕНОВ**

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

Направленность (профиль): **Математика, Физика и информатика**

Форма обучения – очная

Курс – 2

Семестр – 4

Всего зачетных единиц – 2, часов – 72

Форма отчетности: зачет – 4 семестр

Программу разработали: кандидат физико-математических наук, доцент С.А. Гомонов;  
ассистент К.В. Осипян

Одобрена на заседании кафедры  
«24» ноября 2025 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.М. Расулов

Смоленск  
2025

## 1. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина «Алгебра многочленов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, программы бакалавриата по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Она изучается в четвертом семестре и является одной из основных дисциплин, т.к. завершает такой важный курс как «Алгебра».

При изучении данной дисциплины необходимы компетенции студентов, сформированные при изучении таких дисциплин, как: «Математический анализ», «Алгебра» и др. Курс построен так, чтобы можно было углубить и расширить тот объем знаний, что был получен при изучении вышеперечисленных дисциплин.

Освоения дисциплины преследует следующие цели:

- овладение основными понятиями алгебры многочленов;
- овладение логическими основами курса, необходимыми для решения теоретических и практических задач;
- приобретение навыков использования свойств многочленов при решении соответствующих прикладных математических задач;
- формирование навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности;
- развитие математической интуиции, воспитание математической культуры.

В процессе освоения дисциплины решаются такие задачи, как:

- познавательная – глубокое освоение математических понятий, изучаемых в указанном разделе высшей математики, что совершенно необходимо для изучения всех других дисциплин профессионального цикла;
- воспитательная – привитие и развитие культуры мышления, способности логически верно выстраивать устную и письменную речь, понимать необходимость доказательств, как в математике, так и в реальных жизненных ситуациях при общении с коллегами и при работе в ученическом и производственном коллективах;
- развивающая – усвоение определенного количества информации по данной дисциплине, накопленной человечеством в процессе развития математики; привитие способности понимания значения комбинаторного анализа, теории булевых функций, теории графов в других разделах математики и возможности применения полученных знаний в своей будущей профессиональной деятельности.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, а также тесной взаимосвязи со смежными курсами.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция                                                                                                                                                                                               | Индикаторы достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5.</b> Способен использовать научные знания в предметной области (математика) в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы | <b>Знать:</b> современное состояние и перспективы развития математики как учебной дисциплины, направления развития школьного математического образования, теоретические основы обучения математике, принципы построения методической системы обучения математике, основные линии школьного курса математики, их структуру, содержание и роль, этапы формирования математических понятий, методические подходы к изучению основных тем школьного курса математики;<br><b>Уметь:</b> анализировать и интерпретировать содержание математических понятий, теорем, задач, разрабатывать фрагменты уроков, организовывать образовательный процесс обучения математике, конструировать методику введения понятий, изучения теорем, решения задач;<br><b>Владеть:</b> основными приемами организации деятельности школьников по изучению математики, навыками разработки |

|  |                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | методики изучения частных вопросов обучения математике, исследовательскими методами в профессиональной деятельности. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание дисциплины

1. **Многочлены-функции.** Построение совокупности многочленов от одной переменной на языке функции. Равные многочлены. Основные операции над многочленами. Основные характеристики многочленов.

2. **Многочлены-формальные суммы.** Построение совокупности многочленов одной переменной над произвольным кольцом  $K$  на языке формальных сумм. Равенство многочленов. Основные операции над многочленами. Кольцо многочленов  $K[x]$ . Основные характеристики многочленов.

3. **Многочлены-финитные последовательности.** Построение совокупности многочленов одной переменной над произвольным кольцом  $K$  на языке финитных последовательностей.

4. **Теорема Безу.** Деление с остатком на двучлен  $x - x_0$  и корни многочлена. Теорема Безу и следствие из нее. Схема Горнера. Число корней многочлена над областью целостности.

5. **Алгебраическое и функциональное равенства многочленов.** Сравнительный анализ понятий алгебраического и функционального равенства многочленов.

6. **Отношение делимости в кольце многочленов и его свойства.** Свойства отношения делимости многочленов и их применение к решению задач.

7. **Деление многочлена на многочлен с остатком.** Основная теорема о делении с остатком многочлена на многочлен. Способы нахождения неполного частного и остатка.

8. **НОД многочленов.** Существование и единственность НОД двух и нескольких многочленов. Алгоритм Евклида и его свойства. Свойства НОД многочленов. Взаимно простые многочлены и их свойства.

9. **НОК многочленов.** Существование и единственность НОК двух и нескольких многочленов. Связь НОД и НОК двух многочленов.

10. **Свойства НОД и НОК нескольких многочленов.** Теоремы существования и единственности НОД и НОК нескольких многочленов и способы вычисления НОД и НОК.

11. **Идеалы кольца  $R[x]$ .** Главенство всякого идеала кольца  $R[x]$  где  $R$  – произвольное поле. Понятие евклидова кольца и его свойства.

12. **Факторизация многочленов.** Приводимые и неприводимые многочлены над произвольным полем и их свойства.

13. **Факториальность кольца  $R[x]$  где  $R$  – произвольное поле.** Существование и единственность разложения многочлена на неприводимые множители.

14. **Кольцо многочленов одной переменной над факториальным кольцом.** Понятие факториального кольца и его свойства. Факториальность кольца многочленов одной переменной над факториальным кольцом.

15. **Формальная производная многочлена и ее свойства.** Отделение кратных неприводимых множителей многочлена. Алгоритм отделения.

16. **Формула Тейлора для многочленов.** Получение и обоснование формулы Тейлора для многочленов, заданных над произвольным полем коэффициентов.

17. **Понятие показателя кратности корня многочлена.** Критерий  $k$ - кратности корня многочлена.

18. **«Основная» теорема алгебры.** Следствия из «основной» теоремы алгебры. Формулы Виета и их обоснование.

19. **Свойства комплексных корней многочленов с вещественными коэффициентами.** Сопряженность комплексных корней многочлена из  $R[x]$ .

20. **Уравнение третьей степени над  $\mathbb{C}$ .** Формула Кардано-Тартальи и ее обоснование. Понятие малого дискриминанта для случая приведенного кубического уравнения. Вещественные корни кубического уравнения с вещественными коэффициентами.

21. **Уравнения четвертой степени.** Метод Феррари. Кубическая резольвента. Результаты Н.Х.Абеля и Э. Галуа. Самостоятельная работа №1.

22. **Отделение действительных корней многочлена из  $\mathbb{R}[x]$ .** Методы отделения действительных корней. Теоремы Штурма и Декарта.

23. **Рациональные корни многочленов из  $\mathbb{Q}[x]$ .** Алгоритм нахождения рациональных корней многочлена из  $\mathbb{Q}[x]$  и их  $\mathbb{Z}[x]$ .

24. **Примитивные многочлены.** Понятие примитивных многочленов и их свойства. Теорема Гаусса о связи приводимости над  $\mathbb{Q}$  и над  $\mathbb{Z}$ . «Критерий» (достаточное условие) неприводимости многочленов из  $\mathbb{Z}[x]$  Эйзенштейна.

25. **Метод Кронекера.** Алгоритмы получения разложения многочлена из  $\mathbb{Z}[x]$  на неприводимые над  $\mathbb{Z}$  множители.

26. **Алгебраические и трансцендентные числа.** Свойства алгебраических и трансцендентных чисел. Минимальный многочлен алгебраического числа. Поле алгебраических чисел.

27. **Многочлены от нескольких переменных.** Разложение многочленов от нескольких переменных на неприводимые множители. Факториальность кольца многочленов от нескольких переменных заданного над факториальным кольцом коэффициентов. Словарное упорядочивание одночленов многочлена.

28. **Основная теорема о симметрических многочленах.** Алгоритм получения представления симметрического многочлена через основные симметрические многочлены. Однородные многочлены и их свойства. Самостоятельная работа №2.

29. **Результант и дискриминант.** Результант двух многочленов и дискриминант многочлена, их свойства и их применение к решению задач.

30. **Базисы Грёбнера.** Применение базисов Гребнера к решению систем алгебраических уравнений.

#### 4. Тематический план

| №<br>п/<br>п | Разделы и<br>темы                                        | Всего<br>о<br>часов | Формы занятий |                          |                            |
|--------------|----------------------------------------------------------|---------------------|---------------|--------------------------|----------------------------|
|              |                                                          |                     | лекции<br>и   | практически<br>е занятия | самостоятельна<br>я работа |
| 1            | Многочлены-функции.                                      | 2                   | 2             | —                        | -                          |
| 2            | Многочлены-формальные суммы.                             | 4                   | 2             | 2                        | -                          |
| 3            | Многочлены-финитные последовательности.                  | 2                   | 2             | —                        | —                          |
| 4            | Теорема Безу.                                            | 4                   | —             | 4                        | -                          |
| 5            | Алгебраическое и функциональное равенства многочленов.   | 2                   | —             | —                        | 2                          |
| 6            | Отношение делимости в кольце многочленов и его свойства. | 4                   | 1             | 2                        | 1                          |
| 7            | Деление многочлена на многочлен с остатком.              | 4                   | 1             | 2                        | 1                          |
| 8            | НОД многочленов.                                         | 7                   | 2             | 4                        | 1                          |
| 9            | НОК многочленов.                                         | 1                   | —             | —                        | 1                          |
| 10           | Свойства НОД и НОК нескольких многочленов.               | 1                   | —             | —                        | 1                          |
| 11           | Идеалы кольца $\mathbb{R}[x]$ .                          | 2                   | —             | 2                        | —                          |

|       |                                                                         |    |    |    |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| 12    | Факторизация многочленов.                                               | 3  | 2  | –  | 1  |
| 13    | Факториальность кольца $R[x]$ где $R$ – произвольное поле.              | 3  | –  | 2  | 1  |
| 14    | Кольцо многочленов одной переменной над факториальным кольцом.          | 1  | –  | –  | 1  |
| 15    | Формальная производная многочлена и ее свойства.                        | 1  | –  | –  | 1  |
| 16    | Формула Тейлора для многочленов.                                        | 3  | –  | 2  | 1  |
| 17    | Понятие показателя кратности корня многочлена.                          | 2  | –  | 2  | –  |
| 18    | «Основная» теорема алгебры.                                             | 3  | 2  | –  | 1  |
| 19    | Свойства комплексных корней многочленов с вещественными коэффициентами. | 3  | –  | 2  | 1  |
| 20    | Уравнение третьей степени над $C$ .                                     | 1  | –  | –  | 1  |
| 21    | Уравнения четвертой степени.                                            | 1  | –  | –  | 1  |
| 22    | Отделение действительных корней многочлена из $R[x]$ .                  | 3  | –  | 2  | 1  |
| 23    | Рациональные корни многочленов из $Q[x]$ .                              | 3  | –  | 2  | 1  |
| 24    | Примитивные многочлены.                                                 | 4  | 2  | –  | 2  |
| 25    | Метод Кронекера.                                                        | 2  | –  | 2  | –  |
| 26    | Алгебраические и трансцендентные числа.                                 | 2  | –  | 2  | -  |
| 27    | Многочлены от нескольких переменных.                                    | 1  | –  | –  | 1  |
| 28    | Основная теорема о симметрических многочленах.                          | 1  | –  | –  | 1  |
| 29    | Результант и дискриминант.                                              | 1  | –  | –  | 1  |
| 30    | Базисы Грёбнера.                                                        | 1  | –  | –  | 1  |
| ИТОГО |                                                                         | 72 | 16 | 32 | 24 |

## 5. Виды учебной деятельности.

### Занятия лекционного типа

**Лекция 1. «Многочлены-функции»:** построение совокупности многочленов от одной переменной на языке функции. Равные многочлены. Основные операции над многочленами. Основные характеристики многочленов.

**Лекция 2. «Многочлены-формальные суммы»:** построение совокупности многочленов одной переменной над произвольным кольцом  $K$  на языке формальных сумм. Равенство многочленов. Основные операции над многочленами. Кольцо многочленов  $K[x]$ . Основные характеристики многочленов.

**Лекция 3. «Многочлены-финитные последовательности»:** построение совокупности многочленов одной переменной над произвольным кольцом  $K$  на языке финитных последовательностей.

**Лекция 4. «Отношение делимости в кольце многочленов и его свойства»:** свойства отношения делимости многочленов и их применение к решению задач.

**Лекция 5. «Деление многочлена на многочлен с остатком»:** основная теорема о

делении с остатком многочлена на многочлен. Способы нахождения неполного частного и остатка.

**Лекция 6. «НОД многочленов»:** существование и единственность НОД двух и нескольких многочленов. Алгоритм Евклида и его свойства. Свойства НОД многочленов. Взаимно простые многочлены и их свойства.

**Лекция 7. «Факториальность кольца  $R[x]$  где  $R$  – произвольное поле. Основная теорема алгебры»:** существование и единственность разложения многочлена на неприводимые множители; следствия из «основной» теоремы алгебры. Формулы Виета и их обоснование.

**Лекция 8. «Примитивные многочлены»:** понятие примитивных многочленов и их свойства. Теорема Гаусса о связи приводимости над  $\mathbb{Q}$  и над  $\mathbb{Z}$ . «Критерий» (достаточное условие) неприводимости многочленов из  $\mathbb{Z}[x]$  Эйзенштейна.

### Занятия семинарского типа

**Практическое занятие № 1. Многочлены-формальные суммы.**

Решение задач: [7] (дополнительная литература) №1(a-e).

**Практическое занятие №2-3. Теорема Безу.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) № 550-559, 562; [7] № 2-9 (§1), №4-8 (§3).

**Практическое занятие №4. Отношение делимости в кольце многочленов и его свойства.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №547, 548; [7] №3 (§2).

**Практическое занятие №5. Деление многочлена на многочлен с остатком.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №546; [7] №1-2 (§2).

**Практическое занятие №6-7. НОД многочленов.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №577-583; [7] №4-6 (§2).

**Практическое занятие №8. Идеалы кольца  $R[x]$ .**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №588-589; [7] №7 (§2).

**Практическое занятие № 9. Факториальность кольца  $R[x]$  где  $R$  – произвольное поле.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №587, 589-595; [7] №1-2 (§3).

**Практическое занятие №10. Формальная производная многочлена и ее свойства.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №585; [7] №10-14 (§3).

**Практическое занятие №11. Формула Тейлора для многочленов.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №551; [7] №4-9 (§3).

**Практическое занятие №12. Понятие показателя кратности корня многочлена.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №552-555.

**Практическое занятие №13. Свойства комплексных корней многочленов с вещественными коэффициентами.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №590-595; [7] №1-4 (§5).

## **Практическое занятие №14. Отделение действительных корней многочлена из $\mathbb{R}[x]$ .**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №773-775, 779.

## **Практическое занятие №15. Рациональные корни многочленов из $\mathbb{Q}[x]$ .**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №649,650; [7] №1-5 (§8).

## **Практическое занятие №16. Метод Кронекера. Алгебраические и трансцендентные числа.**

Решение задач: [6] (дополнительная литература) №680-683; [7] (дополнительная литература) №6-7 (§8); [6] №684-686; [7] №1-7 (§12), 15-16 (§12).

### **Самостоятельная работа**

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитии практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к практическим занятиям.

### **Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям**

1. Понятия кольца и поля, их простейшие свойства, вытекающие из определений. Примеры. Понятие области целостности. Примеры. Поле  $\mathbb{C}$  комплексных чисел. Понятие подкольца (подполя). Числовое поле.

2. Построение совокупности многочленов от одной переменной «на языке функций». Отношение равенства многочленов и его свойства. Основные операции над многочленами, их выражение «на языке коэффициентов» и их свойства. Кольцо  $\mathbb{K}[x]$  ( $\mathbb{K}$ - ассоциативно – коммутативное кольцо коэффициентов). Примеры.

3. Критерий равенства многочленов из кольца  $\mathbb{R}[x]$  ( $\mathbb{C}[x]$ ). Теорема единственности многочленов и следствия из неё. Задача нахождения многочлена по его значениям в заданных точках. Метод неопределённых коэффициентов и метод Лагранжа. Примеры.

4. Алгебраическое построение совокупности многочленов от одной переменной над произвольным кольцом (полем)  $\mathbb{K}$  на языке формальных сумм. Отношение равенства многочленов и его свойства. Основные операции над многочленами и их свойства. Кольцо  $\mathbb{K}[x]$ . Примеры.

5. Свойства кольца  $\mathbb{K}[x]$ , наследуемые от свойства кольца коэффициентов  $\mathbb{K}$ . Основные характеристики многочленов из  $\mathbb{K}[x]$ . Свойства степени многочлена. Примеры.

6. Деление с остатком на двучлен  $x - a$  и корни многочлена, заданного над произвольной областью целостности с единицей. Теорема Безу и следствия из неё. Схема Горнера, её обоснование и применение к решению задач. Примеры.

7. Формальная производная многочлена, заданного над произвольным кольцом, и её свойства. Поле нулевой характеристики. Критерий поля нулевой характеристики. Свойства многочленов, заданных над полем нулевой характеристики. Примеры.

8. Разложение многочлена по степеням двучлена. Формула Тейлора для многочленов, заданных над полем нулевой характеристики. Примеры.

9. Понятие кратного корня многочлена. Критерий  $k$ -кратности корня многочлена «на языке производных». Отделение кратных корней многочлена, заданного над полем нулевой характеристики. Примеры.

10. Понятие присоединённой функции к многочлену и её свойства. Соотношение между алгебраическим и функциональным равенствами многочленов. Примеры.

11. Отношение делимости в кольце многочленов и его свойства. Тривиальные делители многочлена. Отношение ассоциированности многочленов и его свойства. Примеры. Нормированные многочлены и их свойства.

12. Деление многочлена на многочлен с остатком. Основная теорема о делении с остатком многочленов, заданных над произвольным полем коэффициентов. Деление с остатком на нормированный многочлен. Примеры.

13. НОД двух многочленов, заданных над произвольным полем коэффициентов. Проблема существования и единственности НОД. Алгоритм Евклида и его свойства. Примеры.

14. Свойства НОД двух многочленов, заданных над произвольным полем коэффициентов. Примеры.

15. Взаимно простые многочлены и их свойства. Примеры.

16. НОК двух многочленов, заданных над произвольным полем коэффициентов. Проблема существования и единственности НОК. Связь НОК и НОД двух многочленов. Примеры.

17. Свойства НОК двух многочленов, заданных над произвольным полем коэффициентов. Примеры.

18. НОД и НОК нескольких многочленов и их свойства. Взаимно простые и попарно взаимно простые многочлены. Примеры.

19. Приводимые и неприводимые многочлены. Свойства неприводимых многочленов. Примеры.

20. Алгебраические и трансцендентные числа. Минимальные многочлены алгебраического числа и их свойства. Критерий минимальности многочлена. Степень алгебраического числа. Примеры.

21. Алгоритм освобождения от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби. Метод неопределённых коэффициентов для получения подходящего выражения. Примеры.

22. Основная теорема о существовании и единственности разложения многочлена на неприводимые множители. Примеры. Канонические и обобщённые канонические разложения многочленов и их применения к нахождению НОД и НОК. Примеры.

23. Теорема об изменении кратности неприводимого множителя при дифференцировании многочлена и следствия из неё. Примеры. Отделение кратных неприводимых множителей многочлена, заданного над полем нулевой характеристики. Примеры.

24. Теорема об алгебраической замкнутости поля комплексных чисел («основная» теорема алгебры) и следствия из неё. Примеры.

25. Связь между приводимостью многочлена с целыми коэффициентами над кольцом  $\mathbf{Z}$  и полем  $\mathbf{Q}$  (теорема Гаусса). Понятие примитивного многочлена. Лемма о примитивных многочленах. Примеры.

26. Разложение многочлена из  $\mathbf{C}[x]$  на неприводимые над  $\mathbf{C}$  множители. Критерий делимости многочленов из  $\mathbf{C}[x]$  в терминах кратного корня. Примеры.

27. Теорема о сопряжённости комплексных корней многочлена с действительными коэффициентами и следствия из неё. Примеры.

28. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на неприводимые над  $\mathbf{R}$  множители. Следствия и примеры.

29. Нахождение границ корней многочленов из  $\mathbf{R}[x]$ . Методы Лагранжа и Ньютона. Примеры.

30. Теоремы Штурма и Декарта и примеры их применения. Отделение (уединение) действительных корней многочленов из  $\mathbf{R}[x]$ . Примеры.

31. Нахождение рациональных корней многочленов с рациональными коэффициентами. Примеры.

32. Связь между приводимостью многочлена с целыми коэффициентами над кольцом  $\mathbf{Z}$  и полем  $\mathbf{Q}$  (теорема Гаусса). Понятие примитивного многочлена. Лемма о примитивных многочленах. Примеры.

33. Достаточный признак Эйзенштейна неприводимости над  $\mathbf{Q}$  многочлена с целыми коэффициентами. Теорема о существовании в кольце  $\mathbf{Q}[x]$  неприводимых многочленов сколь угодно высокой степени. Метод Коннекера разложения многочлена из кольца  $\mathbf{Z}[x]$  на неприводимые над  $\mathbf{Z}$  множители. Примеры.

34. Уравнения третьей степени. Формула Кардано-Тартальи. Примеры.

35. Критерий наличия кратных корней у многочлена третьей степени из  $\mathbf{C}[x]$ . Число действительных корней многочленов третьей степени из  $\mathbf{R}[x]$ . Примеры.

36. Уравнения четвертой степени. Метод Феррари. Кубическая резольвента. Понятие о разрешимости уравнений в радикалах. Результаты Н.Х. Абеля и Э. Галуа. Примеры.

37. Многочлены от нескольких переменных над произвольной областью целостности с единицей. Моном. Степень многочлена. Примеры. Стандартный вид многочлена от нескольких переменных. Примеры.

38. Лексикографическое (словарное) упорядочивание членов многочлена. Высший (старший) член произведения многочленов. Примеры.

39. Однородные многочлены и их свойства. Симметрические многочлены и их свойства. Примеры.

40. Элементарные симметрические многочлены и их свойства. Основная теорема о симметрических многочленах. Примеры.

41. Результат двух многочленов и дискриминант многочлена, их свойства и применение к решению задач. Примеры.

## 6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

### 6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Текущая аттестация осуществляется на каждом практическом занятии в процессе фронтального опроса и выполнения практических заданий. Проведение текущего контроля осуществляется также посредством проведения аудиторных проверочных работ.

#### Оценочные средства

#### I. Контрольные вопросы для проверки теоретической подготовки к практическому занятию.

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос

| Показатель                                                                                                                          | Количество баллов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1) Полнота и глубина ответа (усвоенные теории, понятия, факты и пр.)                                                                | 1                 |
| 2) Сознательность ответа (понимание излагаемого материала)                                                                          | 1                 |
| 3) Логика изложения материала (умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией) | 1                 |
| 4) Умение приводить примеры использования описанных явлений, теорий и устройств                                                     | 1                 |
| 5) Использование при подготовке ответа на вопрос дополнительных источников информации                                               | 0,5               |
| 6) Наличие конспекта ответа на вопрос                                                                                               | 0,5               |
| Итоговая (суммарная) оценка                                                                                                         | Max - 5           |

#### II. Задания для решения практических заданий на занятии.

#### Критерии оценивания выполнения практических заданий

| Показатель | Количество |
|------------|------------|
|------------|------------|

|                                                                                       | баллов  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1) Полнота и глубина изложения ответа (усвоенные теории, понятия, факты)              | 1       |
| 2) Логика изложения материала                                                         | 1       |
| 3) Примеры использования описанных явлений, теорий и устройств на практике            | 1       |
| 4) Использование при подготовке ответа на вопрос дополнительных источников информации | 1       |
| 5) Оформление работы                                                                  | 1       |
| Итоговая (суммарная) оценка                                                           | Max - 5 |

### III. Проверочные работы по дисциплине.

#### Образец проверочной работы

##### Образец работы

- Используя схему Горнера, разложите многочлен  $f(x) = x^4 - 3x^3 + \frac{1}{2}x - 7$  по степеням двучлена  $x - 2$  и вычислите значения производных всех порядков этого многочлена в точке  $x_0 = 2$ .
- Найдите НОД и НОК многочленов  $y(x) = 2x^3 - x^2 - 1$ ,  $\varphi(x) = x^4 + 2x^2 - 3x$ .
- Найдите рациональные корни многочлена  $f(x) = x^3 - 11x^2 + 38x - 40$ .

#### Критерии оценивания проверочной работы

Критерии оценивания выполнения отдельного задания

| №п/п | Структурная часть работы            | Количество баллов |
|------|-------------------------------------|-------------------|
| 1    | Математическая модель               | 1 балл            |
| 2    | Реализация решения задачи           | 1 балл            |
| 3    | Анализ предложенного решения задачи | 1 балл            |
|      | Итоговая (суммарная) оценка         | Max-3 балла       |

Шкала оценивания работы:

| п/п | Оценка              | Количество баллов |
|-----|---------------------|-------------------|
| 1   | Отлично             | 8-9 баллов        |
| 2   | Хорошо              | 6-7 баллов        |
| 3   | Удовлетворительно   | 4-5 баллов        |
| 4   | Неудовлетворительно | менее 4 баллов    |

### 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется посредством проведения зачета

#### Образец зачетной работы

- Приводимые и неприводимые многочлены. Свойства неприводимых многочленов. Примеры.
- Уравнения четвертой степени. Метод Феррари. Кубическая резольвента. Понятие о разрешимости уравнений в радикалах. Результаты Н.Х. Абеля и Э. Галуа. Примеры.
- Задача.  
С помощью результата установить, являются ли многочлены  $f(x)$  и  $g(x)$  взаимно простыми:

a)  $f(x) = 3x^2 + x - 2, g(x) = x^2 - 2x - 2;$

б)  $f(x) = 2x^3 - x^2 + 3x - 1, g(x) = x^2 - x + 5;$

в)  $f(x) = x^3 - 3x + 6, g(x) = x^3 + x^2 - x - 1;$

г)  $f(x) = x^3 + 2x - 3, g(x) = x^2 + 2x - 3.$

## Критерии оценивания ответа на зачете

### 1. Нормы оценивания ответа

| №п/п | Структурная часть работы            | Количество баллов  |
|------|-------------------------------------|--------------------|
| 1    | Теоретический вопрос                | 1 балл * 2 вопроса |
| 2    | Математическая модель               | 1 балл             |
| 3    | Реализация решения задачи           | 1 балл             |
| 4    | Анализ предложенного решения задачи | 1 балл             |

### 2. Шкала оценивания работы:

| п/п | Оценка     | Количество баллов |
|-----|------------|-------------------|
| 1   | Зачтено    | 3-5 баллов        |
| 2   | Не зачтено | менее 3 баллов    |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.1. Список основной литературы

1. *Ларин, С. В.* Алгебра: многочлены: учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20731-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558661>.

2. *Кашапова, Ф. Р.* Высшая математика. Общая алгебра в задачах: учебник для вузов / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09499-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563575>.

### 7.2. Список дополнительной литературы

3. Аржанцев И.В. Базисы Грёбнера и системы алгебраических уравнений.- М.: МЦНМО, 2003.

4. Куликов Л.Я. Курс высшей алгебры.- М.: Высшая школа, 1979.

5. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов.- М.: Просвещение, 1980.

6. Курош А.Г. Курс высшей алгебры.- М.: Наука, 1976.

7. Б.Л. ван дер Варден. Алгебра.- М.: Наука, 1976.

8. Прасолов В.В. Многочлены.- М.: МЦНМО, 2001.

9. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре.- М.: Наука, 2006.

10. Солодовников А.С., Родина М.А. Задачник-практикум по алгебре. Ч. IV.- М.: Просвещение, 1985.

### 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека <https://urait.ru/>

2. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com>

3. Математическое бюро: решение задач по высшей математике (по разделу теории чисел) - [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

4. <http://www.exponenta.ru/> сайт материалов по математическим пакетам.

## 8. Материально-техническое обеспечение

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа**, оснащенная стандартной учебной мебелью, мультимедиапроектором, ноутбуком, колонками и интерактивной доской.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**, оснащенная стандартной учебной мебелью.

**Помещение для самостоятельной работы** – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

### **9. Программное обеспечение**

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.