Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
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»

*(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)*

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. декана ФИМЭ
_____ А.В. Фомина
«14» февраля 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

# Б1.О.10.04 Алгебра многочленов

Направление подготовки

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

Направленность (профиль) подготовки
**«Математика и Физика»**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
*бакалавр*

Форма обучения
*Очная, заочная*

Год набора 2019

Новокузнецк 2019

**Лист внесения изменений**

в РПД *Б1.О.10.04 Алгебра многочленов*

**Сведения об утверждении:**

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
(протокол Ученого совета факультета № 9 от 14.02.2019 )

для ОПОП 2019 год набора на 2019 / 2020 учебный год
по направлению подготовки 44.03.05 *Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*
направленность (профиль) подготовки “Математика и Физика”
Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики
протокол методической комиссии факультета № 6 от 14.02.2019
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры математики, физики и математического моделирования

протокол № 6 от 17.01.2019 г. _*Решетникова Е.В.* / _____
*(Ф. И.О. зав. кафедрой)* *(Подпись)*

**Переутверждение на учебный год:**

на 20____ / 20____ учебный год

утверждена Ученым советом факультета_____
(протокол Ученого совета факультета № __ от __.__.201_ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № __ от __.__.20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № __ от ___.___.20____г. _____ / _____
*(Ф. И.О. зав. кафедрой)* *(Подпись)*

на 20____ / 20____ учебный год

утверждена Ученым советом факультета_____
(протокол Ученого совета факультета № __ от __.__.201_ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № __ от __.__.20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № __ от ___.___.20____г. _____ / _____
*(Ф. И.О. зав. кафедрой)* *(Подпись)*

на 20____ / 20____ учебный год

утверждена Ученым советом факультета_____
(протокол Ученого совета факультета № __ от __.__.201_ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № __ от __.__.20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № __ от ___.___.20____г. _____ / _____
*(Ф. И.О. зав. кафедрой)* *(Подпись)*

**Оглавление**

1 Цель дисциплины. ..... 4
1.1 Формируемые компетенции ..... 4
1.2 Индикаторы достижения компетенций ..... 4
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине ..... 5
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ..... 6
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ..... 7
3.1 Учебно-тематический план ..... 7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы ..... 8
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. ..... 9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины. ..... 10
5.1 Учебная литература ..... 10
5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины. ..... 11
5.2.1 Программное обеспечение ..... 11
5.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ..... 11
6 Иные сведения и (или) материалы. ..... 12
6.1.Примерные темы письменных учебных работ ..... 12
6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 13

## 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 **ОПК-8** (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний).

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции |
|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | Научные основы педагогической деятельности | **ОПК-8** (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний). |

### 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП | |
|---|---|---|---|
| **ОПК-8** (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний). | ОПК.8.1. Применяет специальные научные знания, в том числе в предметной области, методы научно-педагогического исследования, методы анализа педагогической ситуации, профессиональную рефлексию в разработке ООП, ДОП, рабочих программ учебных предметов и курсов внеурочной деятельности.<br><br>ОПК.8.2. Применяет специальные научные знания, в том числе в предметной области, методы научно-педагогического исследования, методы анализа педагогической ситуации, профессиональную рефлексию в реализации ООП, ДОП, рабочих | Б1.О.03 | Психология |
| | | Б1.О.03.01 | Общая психология |
| | | Б1.О.04 | Возрастная анатомия и физиология |
| | | Б1.О.06 | Специальная и коррекционная педагогика и психология |
| | | Б1.О.10.01 | Линейная алгебра |
| | | Б1.О.10.02 | Геометрия |
| | | Б1.О.10.03 | Теория чисел |
| | | Б1.О.10.04 | Алгебра многочленов |
| | | Б1.О.10.05 | Элементарная математика |
| | | Б1.О.10.06 | Дискретная математика |
| | | Б1.О.10.07 | Теория вероятностей |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП | |
|---|---|---|---|
| | программ учебных предметов и курсов внеурочной деятельности.<br><br>ОПК.8.3. Применяет специальные научные знания, в т.ч. в предметной области, в разработке и реализации программ, корректирующих личностные, метапредметные и предметные достижения обучающихся, в том числе с особыми образовательными возможностями и потребностями, в ходе освоения ООП, ДОП, учебных предметов и курсов внеурочной деятельности. | | и математическая статистика |
| | | Б1.О.10.08 | Исследование операций |
| | | Б1.О.10.09 | Математика в историческом развитии |
| | | Б1.О.11.01 | Математические модели физических процессов |
| | | Б1.О.11.02 | Общая физика |
| | | Б1.О.11.03 | Элементарная физика |
| | | Б1.О.11.04 | Основы теоретической физики |
| | | Б1.О.11.05 | Астрономия |
| | | Б1.О.11.06 | Физика в историческом развитии |
| | | Б2.О.04(П) | Педагогическая |
| | | Б2.О.07(Пд) | Преддипломная |
| | | Б3.01 | Государственный экзамен (междисциплинарный) |
| | | Б3.02 | Выпускная квалификационная работа |

## 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной |
|---|---|---|
| **ОПК-8** (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний). | ОПК.8.1. Применяет специальные научные знания, в том числе в предметной области, методы научно-педагогического исследования, методы анализа педагогической ситуации, профессиональную рефлексию в разработке ООП, ДОП, рабочих программ учебных предметов и курсов внеурочной деятельности. | Знать:<br><br>основные понятия, теоремы и методы алгебры многочленов;<br><br>Уметь:<br><br>- осуществлять трансформацию специальных научных знаний по алгебре многочленов в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся; |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной |
|---|---|---|
| | ОПК.8.2. Применяет специальные научные знания, в том числе в предметной области, методы научно-педагогического исследования, методы анализа педагогической ситуации, профессиональную рефлексию в реализации ООП, ДОП, рабочих программ учебных предметов и курсов внеурочной деятельности.<br><br>ОПК.8.3. Применяет специальные научные знания, в т.ч. в предметной области, в разработке и реализации программ, корректирующих личностные, метапредметные и предметные достижения обучающихся, в том числе с особыми образовательными возможностями и потребностями, в ходе освоения ООП, ДОП, учебных предметов и курсов внеурочной деятельности. | - применять теоремы и методы алгебры многочленов к решению прикладных и практических задач<br><br>Владеть:<br><br>методами научного исследования в области алгебры многочленов |

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

Таблица 4 – 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 | ЗФО |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины | 144 | | 144 |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 42 | | |
| Аудиторная работа (всего): | 42 | | 16 |
| в том числе: | | | |
| лекции | 14 | | 8 |
| практические занятия, семинары | 28 | | 8 |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | | | |
| в интерактивной форме | 10 | | 4 |
| в электронной форме | | | |
| Внеаудиторная работа (всего): | 102 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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) | 1 | | |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося | Зачет с оценкой | | |

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость *(всего час.)* | Трудоемкость занятий (час.) | | | | | | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| | | | лекц. | практ. | | лекц. | практ. | | |
| **Семестр 1** | | | | | | | | | |
| | *1.* Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов | 48 | 6 | 12 | 50 | 4 | 4 | 62 | |
| 1. | Основные понятия. Корни многочлена | 22 | 4 | 4 | 24 | 2 | 2 | 30 | Индивидуальная работа № 1 |
| 2. | Наибольший общий делитель. Разложение на неприводимые множители | 26 | 2 | 8 | 26 | 2 | 2 | 32 | Индивидуальная работа № 2-3 |
| | 2. Многочлены над числовыми полями | 60 | 8 | 16 | 52 | 4 | 4 | 62 | |
| 3. | Многочлены над полем C и R | 30 | 4 | 8 | 26 | 2 | 2 | 30 | Индивидуальная работа № 4 |

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость *(всего час.)* | Трудоемкость занятий (час.) | | | | | | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| | | | лекц. | практ. | | лекц. | практ. | | |
| **Семестр 1** | | | | | | | | | |
| 4. | Многочлены над полем Q | 30 | 4 | 8 | 26 | 2 | 2 | 32 | Индивидуальная работа № 5 |
| | Промежуточная аттестация - | | | | | | | | Зачет с оценкой |
| ИТОГО по семестру … | | 144 | 14 | 28 | 102 | | | | |

## 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|---|---|---|
| | **Семестр 1** | |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 1 | Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов | |
| 1.1 | Основные понятия. Корни многочлена | Определение кольца многочленов от одной переменной. Отношение делимости многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу. Схема Горнера и ее приложения. Формулы Виета. |
| 1.2 | Наибольший общий делитель. Разложение на неприводимые множители | НОД многочленов и их свойства. Неприводимые многочлены и их свойства. Выделение кратных множителей у многочленов. |
| 2 | Многочлены над числовыми полями | |
| 2.1 | Многочлены над полем C и R | Комплексные числа. Основная теорема алгебры и следствия из нее. Свойства многочленов с действительными коэффициентами. Система Штурма. Теорема Штурма. Алгебраические уравнения третьей и четвертой степени. |
| 2.2 | Многочлены над полем Q | Разложение на множители многочленов с рациональными коэффициентами. Неприводимость многочленов с рациональными коэффициентами. Критерий Эйзенштейна. |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|---|---|---|
| *Содержание практических занятий* | | |
| 1 | Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов | |
| 1.1 | Основные понятия. Делимость многочленов. | Выполнение основных операций над многочленами. Деление многочленов с остатком. |
| 1.2 | Схема Горнера и ее приложения | Деление многочлена на линейный двучлен. Разложение многочлена по степени двучлена. Определение кратности коря. Наибольшее возможное число корней многочлена. Равенство многочленов. |
| 1.3 | НОД многочленов | Нахождение НОД многочленов и линейное представление НОД многочленов. Алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное многочленов. |
| 1.4 | Кратные множители многочлена | Отделение кратных множителей многочлена |
| 1.5 | Неприводимые многочлены | Приводимые и неприводимые многочлены. Разложение многочлена в произведение неприводимых многочленов. Разложение многочленов по формуле Тейлора. |
| 2 | Многочлены над числовыми полями | |
| 2.1 | Комплексные числа | Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Операции над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. |
| 2.2 | Многочлен над полями C и R | Разложимость многочленов над полем C. Зависимость между корнями многочлена и его коэффициентами. Сопряженность корней многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена над полем действительных чисел в произведение неприводимых множителей.. |
| 2.3 | Отделение действительных корней многочлена | Нахождение границ действительных корней многочлена. Отделение действительных корней методом Штурма. |
| 2.4 | Уравнения третьей и четвертой степени | Решение уравнений третьей степени методом Кардано. Решение уравнений четвертой степени методом Феррари. |
| 2.5 | Многочлены над полем Q | Нахождение целых корней многочлена с целыми коэффициентами. Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Нахождение рациональных корней многочлена с дробными коэффициентами. Критерий Эйзенштейна. |
| | Промежуточная аттестация - *экзамен* | |

## 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 7.

Таблица 7 - 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) (7 занятий) | **1 балла** посещение 1 лекционного занятия | 0 - 7 |
| | | Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (14 занятий). | **1 балл** - посещение 1 практического занятия<br>**3 балла** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, | 14 - 42 |
| | | Индивидуальные работы (6 работ) | **За одну работу от 2 до:**<br>**3 балла** (выполнено 51 - 65% заданий)<br>**4 балла** (выполнено 66 - 85% заданий)<br>**5 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий) | 12-30 |
| **Итого по текущей работе в семестре** | | | | 26- 79 |
| Промежуточная аттестация (зачет) | 40 | 1 вопрос и 2 задачи | **10 балла** (ответ на вопрос)<br>**15 баллов** (решение одной задачи) | 10-40 |
| **Итого по промежуточной аттестации (экзамену)** | | | | 40 баллов |
| **Суммарная оценка по дисциплине:** Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б. | | | | |

## 5 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 акдемия. - Новокузнецк : [КузГПА], 2007. - 66 с.

## 5.2 Программное и информационное обеспечение освоения дисциплины.

### 5.2.1 Программное обеспечение

В обучении используются информационные технологии на базе компьютерных классов учебного корпуса №4 (пр. Металлургов 19):

лекционные занятия ведутся с использованием презентаций и программного обеспечения мульти-медиа демонстраций на основе Microsoft Office 2010 (лицензия DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years);

Renewal по сублицензионному договору №Tr000083174 от 12.04.2016);

### 5.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

**Перечень СПБД и ИСС по дисциплине**

Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru

## 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* $x - x_0$

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

**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:

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

**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)

Решите уравнение по формулам Феррари $x^4 + 2x^3 + x^2 - 1 = 0$

**Индивидуальная работа №6**

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 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к зачету

| Разделы и темы | Примерные теоретические вопросы | Примерные практические задачи |
|---|---|---|
| Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов | | |
| 1.1 Основные понятия. Корни многочлена | 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.<br>2. Корни многочлена из $K[x]$, необходимое и достаточное условия корня.<br>3.Теорема Безу.<br>4..Кратные корни многочлена из $K[x]$. Теорема о наибольшем числе многочлена в области целостности.<br>5. Деление $f(x) \in K[x]$ на двучлен $x$-$a$, возможность и однозначность.<br>6. Схема Горнера и ее применение для деления $f(x) \in K[x]$ на двучлен $x$-$a$. | **1.** Найти сумму, разность и произведение многочленов:<br>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;<br>б) $f(x) = 1 + (2 - i)x^2$, $g(x) = 3i + ix + (1 + i)x^2 \in Z[i][x]$;<br>**2.** Используя схему Горнера, разделить в кольце $K[x]$ многочлен $f(x)$ на линейный двучлен $x - a$:<br>а) $K = Z$, $f(x) = x^4 - 3x^3 + x - 1$, $a = 2$;<br>б) $K = Z$, $f(x) = 9x^3 + 8x^2 - 10x$, $a = -3$;<br>**5.** Используя схему Горнера, определить кратность $k_i$ корня $\alpha_i$ многочлена $f(x)$ и разложить $f(x)$ на соответствующие множители:<br>а) $f(x) = x^5 - 5x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 4x - 8$, $\alpha = 2$;<br>б) $f(x) = x^5 + 7x^4 + 16x^3 + 8x^2 - 16x - 16$, $\alpha = -2$;<br>в) $f(x) = x^5 - 15x^4 + 76x^3 - 140x^2 + 75x - 125$, $\alpha = 5$;<br>**6.** Найти такие значения $a$ и $b$, при которых число $\alpha$ было бы корнем многочлена $f(x)$ кратности не ниже, чем $k$:<br>а) $f(x) = x^4 + ax^3 + bx + 1$, $\alpha = -1$, $k = 2$;<br>б) $f(x) = x^5 - x^4 - 4x^3 + ax^2 + bx + 1$, $\alpha = 1$, $k = 3$;<br>в) $f(x) = ax^{n+1} + bx^n + 1$, $\alpha = 1$, $k = 2$.<br>Разложить на простейшие дроби рациональную дробь $\frac{x^3 + 2x - 3}{(x+3)^4}$. |

| | | |
|---|---|---|
| 1.2 Наибольший общий делитель. Разложение на неприводимые множители | 7.НОД *(f(x); φ(x))*, его выражение через исходные многочлены. Алгоритм Евклида.<br>8.Приводимые и неприводимые многочлены над полем *P*. Основные свойства неприводимых многочленов над полем *P*.<br>9.Теорема о разложении многочлена из *P [x]* в произведение неприводимых множителей над полем *P*. Каноническое представление многочлена над *P*.<br>10.Отделение кратных множителей у многочлена из *P [x]*. | 1.Найти НОД и НОК многочленов<br>г) $f(x) = x^5 + x^3 + 2x^2 + x + 1$, $g(x) = x^3 - 2x^2 + x - 2 \in Q[x]$;<br>д) $f(x) = x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 2x + 2$, $g(x) = x^3 + 3x^2 + 2 \in Q[x]$;<br>е) $f(x) = x^4 - 10x^2 + 1$, $g(x) = x^4 - 4\sqrt{2}x^3 + 6x^2 + 4\sqrt{2}x + 1 \in R[x]$;<br>ж) $f(x) = x^5 + (1-i)x^4 + x^3 - ix^2 - 1$, $g(x) = x^4 - ix^3 - (1-i)x^2 - x + 1 \in C[x]$.<br>**Выделить кратные множители многочлена**<br>$f(x) = 3x^3 - 2x^2 + x + 1 \in Q[x]$.<br>**1.** Над каким из полей $Q$, $R$ или $C$ приводимы многочлены:<br>а) $f(x) = x^2 - 10x + 21$; б) $g(x) = 2x^2 - 3x - 5$;<br>в) $h(x) = 3x^2 + x + 3$; г) $\varphi(x) = x^2 + 2x - 1$?<br>**11.** Выделить кратные множители многочленов и найти их корни:<br>а) $f(x) = x^5 - 15x^3 - 10x^2 + 60x + 72$;<br>б) $f(x) = x^5 - 7x^3 - 2x^2 + 12x + 8$;<br>в) $f(x) = 2x^6 + 6x^5 + 6x^4 + x^3 - 3x^2 - 3x - 1$; |
| 2. Многочлены над числовыми полями | | |
| 2.1 Многочлены над полем C и R | 11.Основная теорема алгебры.<br>12. Формулы Виета.<br>13.Многочлены из *R [x]* и их основные свойства.<br>14. Система функций Штурма. Метод Штурма.<br>15. Формулы Кардано.<br>16. Метод Феррари. | **1.** Найти нормированный многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий:<br>а) простой корень $2 + i$ и двукратный корень 1;<br>б) простой корень $-3$ и двукратный корень $1 - i$;<br>**2.** Исследовать и решить «неполные» кубические уравнения:<br>а) $x^3 + 12x + 63 = 0$; б) $x^3 + 9x - 26 = 0$;<br>**4.** Сумма двух корней многочлена<br>$f(x) = 2x^3 - x^2 - 7x + \lambda$<br>равна 1. Найти $\lambda$. |
| 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.<br>18. Лемма Гаусса 1.<br>19. Лемма Гаусса 2.<br>20. Критерий Эйзенштейна.<br>21. Отделение целых корней у многочленов с целыми коэффициентами. | **1.** Найти рациональные корни многочленов:<br>а) $f(x) = x^3 - 11x^2 + 38x - 40$;<br>б) $f(x) = 3x^4 + \frac{1}{2}x^3 + x^2 - 2x + \frac{1}{2}$;<br>**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 $Q$:<br>а) $f(x) = 3x^2 - 2x - 1$; б) $f(x) = 2x^2 - 3x + 4$;<br>в) $f(x) = x^2 - x + \frac{1}{4}$; г) $f(x) = 3x^3 + 4x^2 + 4x + 4$;<br>**4.** Пользуясь критерием Эйзенштейна, доказать неприводимость над полем $Q$ многочленов:<br>а) $f(x) = 2x^5 - 15x^3 + 21x - 24$;<br>б) $f(x) = 3x^6 - 20x^4 + 30x^2 - 20x + 20$;<br>в) $f(x) = 4x^7 - 21x^5 + 28x^4 - 14x^2 - 35$; |

| | | |
|---|---|---|
| | 22. Отделение рациональных корней у многочленов с целыми и дробными коэффициентами. | |