

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан ФИМЭ  
А.В. Фомина  
«10» февраля 2022 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*

Год набора 2019

Новокузнецк 2022

## Оглавление

|     |                                                                                                                        |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Цель дисциплины.....                                                                                                   | 3  |
| 1.1 | Формируемые компетенции .....                                                                                          | 3  |
| 1.2 | Индикаторы достижения компетенций .....                                                                                | 3  |
| 1.3 | Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....                                                                       | 4  |
| 2   | Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....                          | 5  |
| 3   | Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....                                                                  | 6  |
| 3.1 | Учебно-тематический план .....                                                                                         | 6  |
| 3.2 | Содержание занятий по видам учебной работы .....                                                                       | 7  |
| 4   | Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 8  |
| 5   | Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....                                 | 9  |
| 5.1 | Учебная литература.....                                                                                                | 9  |
| 5.2 | Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины .....                                                     | 10 |
| 5.3 | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....                                     | 11 |
| 6   | Иные сведения и (или) материалы. ....                                                                                  | 11 |
| 6.1 | Примерные темы письменных учебных работ.....                                                                           | 11 |
| 6.2 | Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации                                                      | 12 |

## 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  | <b>ОПК-8</b> (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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-8</b> (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний). | ОПК.8.1. Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки<br><br>ОПК.8.2. Владеет методами научного исследования в предметной области<br><br>ОПК 8.3. Владеет методами анализа педагогической ситуации и профессиональной рефлексии на основе специальных научных | Б1.О.03.01 Общая психология<br>Б1.О.04 Возрастная анатомия и физиология<br>Б1.О.06 Специальная и коррекционная педагогика и психология<br>Б1.О.10.01 Линейная алгебра<br>Б1.О.10.02 Геометрия<br>Б1.О.10.03 Теория чисел<br>Б1.О.10.04 Алгебра многочленов<br>Б1.О.10.05 Элементарная математика<br>Б1.О.10.06 Дискретная математика<br>Б1.О.10.07 Теория вероятностей и математическая статистика |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП          | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | знаний в предметных областях по профилю подготовки | Б1.О.10.08 Исследование операций<br>Б1.О.10.09 Математика в историческом развитии<br>Б1.О.11.01 Математические модели физических процессов<br>Б1.О.11.02 Общая физика<br>Б1.О.11.03 Элементарная физика<br>Б1.О.11.04 Основы теоретической физики<br>Б1.О.11.05 Астрономия<br>Б1.О.11.06 Физика в историческом развитии<br>Б2.О.02(У) Учебная практика. Ознакомительная практика<br>Б2.О.03(У) Учебная практика. Проектно-технологическая практика<br>Б2.О.04(П) Производственная практика. Педагогическая практика<br>Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена<br>Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы<br>ФТД.02 Инновационные методы и технологии электронного обучения |

### 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                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-8</b> (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний). | ОПК.8.1. Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки | Знать:<br>- научное содержание и современное состояние предметной области<br>“Алгебра многочленов”, лежащее в основе преподаваемого учебного предмета “Математика” |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной       | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | ОПК.8.2. Владеет методами научного исследования в предметной области | <p>- методы проведения научного исследования в предметной области “Алгебра многочленов”;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научные знания предметной области “Алгебра многочленов” в педагогической деятельности по профилю подготовки;</li> <li>- применять научные знания предметной области “Алгебра многочленов” при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами научного исследования в области алгебры многочленов;</li> <li>- способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области “Алгебра многочленов”</li> </ul> |

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

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах  | Объём часов по формам обучения |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-----|
|                                                                                     | ОФО                            | ОЗФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоёмкость 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 трудоемкость (всего часов) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                    |        |     | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------|-----|--------------------|--------|-----|-----------------------------------------------------------------|
|              |                                                                 |                                  | ОФО                         |        |     | ЗФО                |        |     |                                                                 |
|              |                                                                 |                                  | Аудиторные занятия          |        | СРС | Аудиторные занятия |        | СРС |                                                                 |
|              |                                                                 |                                  | лек.ц.                      | практ. |     | лек.ц.             | 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 трудоемкость (всего часов.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     |                    |        |     | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------|-----|--------------------|--------|-----|-----------------------------------------------------------------|
|                       |                                       |                                   | ОФО                         |        |     | ЗФО                |        |     |                                                                 |
|                       |                                       |                                   | Аудиторные занятия          |        | СРС | Аудиторные занятия |        | СРС |                                                                 |
|                       |                                       |                                   | лек.ц.                      | практ. |     | лек.ц.             | 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                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | <b>Семестр 1</b>                                                |                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                                                 |                                                                                                                                                                                                              |
| 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.                                                         |

| №<br>п/п                               | Наименование раздела,<br>темы дисциплины              | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Содержание практических занятий</i> |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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 корня. 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 $\mathbb{C}$ и $\mathbb{R}$      | Разложимость многочленов над полем $\mathbb{C}$ . 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 $\mathbb{Q}$                     | 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)           | <b>60</b>    | Лекционные занятия (конспект) (7 занятий)                                   | <b>1 балла</b> посещение 1 лекционного занятия                                                                                                                                | 0 - 7             |
|                                                                                                    |              | Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (14 занятий). | <b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия<br><b>3 балла</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,                               | 14 - 42           |
|                                                                                                    |              | Индивидуальные работы (6 работ)                                             | <b>За одну работу от 2 до:</b><br><b>3 балла</b> (выполнено 51 - 65% заданий)<br><b>4 балла</b> (выполнено 66 - 85% заданий)<br><b>5 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий) | 12-30             |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>                                                          |              |                                                                             |                                                                                                                                                                               | 26- 79            |
| Промежуточная аттестация (зачет)                                                                   | 40           | 1 вопрос и 2 задачи                                                         | <b>10 балла</b> (ответ на вопрос)<br><b>15 баллов</b> (решение одной задачи)                                                                                                  | 10-40             |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>                                                |              |                                                                             |                                                                                                                                                                               | 40 баллов         |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б. |              |                                                                             |                                                                                                                                                                               |                   |

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

### 5.1 Учебная литература Основная учебная литература

1. Ляпин, Е.С. Курс высшей алгебры. [Электронный ресурс] : учебник / Е. С. Ляпин — Электронные текстовые данные. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/246>

2. Окунев Л.Я. Высшая алгебра [Текст] : учебник для вузов / Л.Я. Окунев. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: лань, 2009. – 335 с.

**б) дополнительная литература**

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

2. Колесникова Ж. В. Методическое пособие "Лабораторные работы по теории многочленов" (Специальность: 032 100 "Математика с дополнительной специальностью", квалификация: учитель математики и информатики) [Текст] / Колесникова Ж. В., Осипова Л. А., Полещук Г. Г. ; Федеральное агентство по образованию, Кузбасская государственная педагогическая академия. - Новокузнецк : [КузГПА], 2007. - 66 с.

**5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Алгебра<br>многочленов | 216 Аудитория методики математического развития и обучения математике Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья<br>Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран<br>Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).<br>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС | 654027,<br>Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1 |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

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

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1.Примерные темы письменных учебных работ

#### Индивидуальная работа №1

Вариант (образец)

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

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

## **Индивидуальная работа №2**

Вариант (образец)

Найти НОД многочленов  $f(x)$  и  $g(x)$

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

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

## **Индивидуальная работа №3**

Вариант (образец)

Отделить кратные множители многочлена:

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

## **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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.1 Основные понятия. Корни многочлена                       | <p>1. Многочлены от одной переменной <math>x</math> над областью целостности <math>K</math>, их равенство. Операция сложения на <math>K[x]</math>, ее основные свойства. Операция умножения на <math>K[x]</math>, ее основные свойства.</p> <p>2. Корни многочлена из <math>K[x]</math>, необходимое и достаточное условия корня.</p> <p>3. Теорема Безу.</p> <p>4. Кратные корни многочлена из <math>K[x]</math>. Теорема о наибольшем числе многочлена в области целостности.</p> <p>5. Деление <math>f(x) \in K[x]</math> на двучлен <math>x-a</math>, возможность и однозначность.</p> <p>6. Схема Горнера и ее применение для деления <math>f(x) \in K[x]</math> на двучлен <math>x-a</math>.</p> | <p>1. Найти сумму, разность и произведение многочленов:<br/> а) <math>f(x) = 2 + (1+i)x - 3ix^2</math>, <math>g(x) = -2ix + ix^3 + x^4 \in Z[i][x]</math>, где <math>Z[i] = \{a + bi \mid a, b \in Z\}</math> — кольцо целых гауссовских чисел;<br/> б) <math>f(x) = 1 + (2-i)x^2</math>, <math>g(x) = 3i + ix + (1+i)x^2 \in Z[i][x]</math>;</p> <p>2. Используя схему Горнера, разделить в кольце <math>K[x]</math> многочлен <math>f(x)</math> на линейный двучлен <math>x-a</math>:<br/> а) <math>K = Z</math>, <math>f(x) = x^4 - 3x^3 + x - 1</math>, <math>a = 2</math>;<br/> б) <math>K = Z</math>, <math>f(x) = 9x^3 + 8x^2 - 10x</math>, <math>a = -3</math>;</p> <p>5. Используя схему Горнера, определить кратность <math>k_i</math> корня <math>\alpha_i</math> многочлена <math>f(x)</math> и разложить <math>f(x)</math> на соответствующие множители:<br/> а) <math>f(x) = x^5 - 5x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 4x - 8</math>, <math>\alpha = 2</math>;<br/> б) <math>f(x) = x^5 + 7x^4 + 16x^3 + 8x^2 - 16x - 16</math>, <math>\alpha = -2</math>;<br/> в) <math>f(x) = x^5 - 15x^4 + 76x^3 - 140x^2 + 75x - 125</math>, <math>\alpha = 5</math>;</p> <p>6. Найти такие значения <math>a</math> и <math>b</math>, при которых число <math>\alpha</math> было бы корнем многочлена <math>f(x)</math> кратности не ниже, чем <math>k</math>:<br/> а) <math>f(x) = x^4 + ax^3 + bx + 1</math>, <math>\alpha = -1</math>, <math>k = 2</math>;<br/> б) <math>f(x) = x^5 - x^4 - 4x^3 + ax^2 + bx + 1</math>, <math>\alpha = 1</math>, <math>k = 3</math>;<br/> в) <math>f(x) = ax^{n+1} + bx^n + 1</math>, <math>\alpha = 1</math>, <math>k = 2</math>.</p> <p>Разложить на простейшие дроби рациональную дробь <math display="block">\frac{x^3 + 2x - 3}{(x+3)^4}.</math></p> |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.2<br/>Наибольший<br/>общий<br/>делитель.<br/>Разложение на<br/>неприводимые<br/>множители</p> | <p>7.НОД <math>(f(x); \varphi(x))</math>, его<br/>выражение через<br/>исходные<br/>многочлены.<br/>Алгоритм Евклида.<br/>8.Приводимые и<br/>неприводимые<br/>многочлены над<br/>полем <math>P</math>. Основные<br/>свойства<br/>неприводимых<br/>многочленов над<br/>полем <math>P</math>.<br/>9.Теорема о<br/>разложении<br/>многочлена из <math>P[x]</math> в<br/>произведение<br/>неприводимых<br/>множителей над<br/>полем <math>P</math>.<br/>Каноническое<br/>представление<br/>многочлена над <math>P</math>.<br/>10.Отделение кратных<br/>множителей у<br/>многочлена из <math>P[x]</math>.</p> | <p>1.Найти НОД и НОК многочленов<br/>           г) <math>f(x) = x^5 + x^3 + 2x^2 + x + 1</math>, <math>g(x) = x^3 - 2x^2 + x - 2 \in Q[x]</math>;<br/>           д) <math>f(x) = x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 2x + 2</math>, <math>g(x) = x^3 + 3x^2 + 2 \in Q[x]</math>;<br/>           е) <math>f(x) = x^4 - 10x^2 + 1</math>, <math>g(x) = x^4 - 4\sqrt{2}x^3 + 6x^2 + 4\sqrt{2}x + 1 \in R[x]</math>;<br/>           ж) <math>f(x) = x^5 + (1-i)x^4 + x^3 - ix^2 - 1</math>, <math>g(x) = x^4 - ix^3 - (1-i)x^2 - x + 1 \in C[x]</math>.<br/>           . Выделить кратные множители многочлена<br/> <math>f(x) = 3x^3 - 2x^2 + x + 1 \in Q[x]</math>.<br/>           1. Над каким из полей <math>Q</math>, <math>R</math> или <math>C</math> приводимы многочлены:<br/>           а) <math>f(x) = x^2 - 10x + 21</math>; б) <math>g(x) = 2x^2 - 3x - 5</math>;<br/>           в) <math>h(x) = 3x^2 + x + 3</math>; г) <math>\varphi(x) = x^2 + 2x - 1</math>?<br/>           11. Выделить кратные множители многочленов и найти их<br/>корни:<br/>           а) <math>f(x) = x^5 - 15x^3 - 10x^2 + 60x + 72</math>;<br/>           б) <math>f(x) = x^5 - 7x^3 - 2x^2 + 12x + 8</math>;<br/>           в) <math>f(x) = 2x^6 + 6x^5 + 6x^4 + x^3 - 3x^2 - 3x - 1</math>;</p> |
| 2. Многочлены над числовыми полями                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>2.1<br/>Многочлены<br/>над полем <math>C</math> и<br/><math>R</math></p>                        | <p>11.Основная теорема<br/>алгебры.<br/>12. Формулы Виета.<br/>13.Многочлены из <math>R[x]</math> и их основные<br/>свойства.<br/>14. Система функций<br/>Штурма. Метод<br/>Штурма.<br/>15. Формулы Кардано.<br/>16. Метод Феррари.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>1. Найти нормированный многочлен наименьшей степени с<br/>действительными коэффициентами, имеющий:<br/>           а) простой корень <math>2 + i</math> и двукратный корень <math>1</math>;<br/>           б) простой корень <math>-3</math> и двукратный корень <math>1 - i</math>;<br/>           2. Исследовать и решить «неполные» кубические уравнения:<br/>           а) <math>x^3 + 12x + 63 = 0</math>; б) <math>x^3 + 9x - 26 = 0</math>;<br/>           4. Сумма двух корней многочлена<br/> <math>f(x) = 2x^3 - x^2 - 7x + \lambda</math><br/>           равна 1. Найти <math>\lambda</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>2.2<br/>Многочлены<br/>над полем <math>Q</math></p>                                             | <p>17.Многочлены над<br/>полем <math>Q</math>,<br/>приводимость<br/>многочлена <math>f(x)</math>, где<br/><math>\deg f(x)=2</math> или <math>\deg f(x)=3</math>.<br/>18. Лемма Гаусса 1.<br/>19. Лемма Гаусса 2.<br/>20. Критерий<br/>Эйзенштейна.<br/>21. Отделение целых<br/>корней у многочленов<br/>с целыми<br/>коэффициентами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>1. Найти рациональные корни многочленов:<br/>           а) <math>f(x) = x^3 - 11x^2 + 38x - 40</math>;<br/>           б) <math>f(x) = 3x^4 + \frac{1}{2}x^3 + x^2 - 2x + \frac{1}{2}</math>;<br/>           2. Выяснить, какие из указанных ниже многочленов 2-й и<br/>3-й степени приводимы над полем <math>Q</math> рациональных чисел, в случае<br/>приводимости разложить их на множители, неприводимые над по-<br/>лем <math>Q</math>:<br/>           а) <math>f(x) = 3x^2 - 2x - 1</math>; б) <math>f(x) = 2x^2 - 3x + 4</math>;<br/>           в) <math>f(x) = x^2 - x + \frac{1}{4}</math>; г) <math>f(x) = 3x^3 + 4x^2 + 4x + 4</math>;<br/>           4. Пользуясь критерием Эйзенштейна, доказать неприводи-<br/>мость над полем <math>Q</math> многочленов:<br/>           а) <math>f(x) = 2x^5 - 15x^3 + 21x - 24</math>;<br/>           б) <math>f(x) = 3x^6 - 20x^4 + 30x^2 - 20x + 20</math>;<br/>           в) <math>f(x) = 4x^7 - 21x^5 + 28x^4 - 14x^2 - 35</math>;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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