

**КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА**

**КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
І МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор  
з науково-методичної та  
навчальної роботи

 О. Б. Жильцов  
“ 10 ” 12 20 14 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Числові системи**

Напрямок підготовки 6.040201 «Математика»

Інститут суспільства

2014-2015 навчальний рік

Робоча програма **Числові системи** для студентів галузі знань 0402 «Фізико-математичні науки», напряму підготовки 6.040201 – «Математика».

Розробник: кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Київського університету імені Бориса Грінченка Радченко Сергій Петрович \_\_\_\_\_

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Інституту суспільства

Протокол від 17 грудня 2014 року №\_4

Завідувач кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін \_\_\_\_\_ *І. І. Юртин* (підпис)

*Розробка готує згідно з вимогами, робочими  
матеріальними планами, структурою програми  
шипова. С.В. (Соловйова С.В.)*

© Радченко С. П., 2015 рік  
© КУБГ, 2015 рік

## Пояснювальна записка

Навчальний курс “Числові системи” є логічним продовженням та узагальненням на серйозному рівні елементарних курсів шкільної алгебри.

**Основна мета** його викладання:

- ознайомити студентів з основними аксіоматичними побудовами теорії числових систем, оволодіння основними методами дослідження вже відомих студентам та нових числових множин, які є предметом вивчення цієї дисципліни, а також застосуванням на практичних завданнях на новому рівні розуміння набутих знань;
- формування у студентів загальнонаукового світогляду і виховання аксіоматичної культури досліджень у цій галузі математики, чітких уявлень про місце сучасних числових систем у загальній системі математичних знань, необхідної спеціалісту для глибокого розуміння цілей і завдань використання апарату числових систем у різноманітних застосуваннях та у інших галузях математичної науки;

**Основні завдання** викладання курсу:

- засвоїти основні особливості дисципліни «Числові системи», що є частиною сучасної математики, головним завданням якої є вивчення числових множин з точки зору аксіоматики сучасної алгебри, абстрактних методів їх дослідження;
- сформуванню у студентів необхідний рівень розуміння понять, які використовуються у курсі «Числові системи», для їх глибокого розуміння суті обґрунтування властивостей алгебраїчних операцій у різноманітних числових множинах та властивостей цих числових множин;
- розкрити роль дисципліни «Числові системи» у сучасному розвитку освіти, науки і техніки;
- ознайомити студентів з основами наукового підходу до розв’язання проблем з використанням числових систем;
- сформуванню у них умінь і навички самостійного аналізу різних числових множин на більш високому рівні, розвинути прагнення до наукового пошуку шляхів вирішення наукових завдань;
- навчити аналізувати сучасні навчальні посібники та наукові праці з числових систем та застосувань його основних результатів, розуміти закладені в них наукові ідеї та творчо опрацьовувати результати;
- виробити у студентів основні практичні умінь планувати і проводити самостійну навчальну роботу на рівні сучасних державних вимог.

До циклу *лекцій* включено основні результати та методи дисципліни «Числові системи» в об’ємі необхідного рівня знань сучасного студента:

- мета і завдання дисципліни «Числові системи»;
- методи запровадження математичних об’єктів, понять, термінів, символів, означень, класифікації, структуризації, теорем, аксіом, висловлювань, парадигм, моделей, алгоритмів, роботи з інформацією;
- засвоєння понятійного апарату числових систем;
- основні методи наукового дослідження засоби та навчання;
- планування роботи з науковими джерелами та навчальними посібниками;

- ознайомлення з новими методами досліджень у сучасній теорії числових систем.

Проведення *практичних занять* студентів передбачає:

ознайомлення з основними темами вивчення курсу «Числові системи»;

- обговорення методики вивчення теоретичного курсу «Числові системи»;
- формування вміння самостійно вивчати навчальну і наукову літературу в області математики, проводити порівняльний аналіз викладу теоретичних фактів в різних навчальних посібниках;
- з'ясування суті математичних моделей, закладених в основу вивчення курсу «Числові системи» на сучасному науковому рівні.

*Самостійна робота* студентів передбачає, крім традиційної підготовки до лекцій і практичних занять, ознайомлення з додатковими джерелами навчального та наукового характеру, розв'язання творчих завдань під керівництвом викладача.

Зміст лекційного курсу подається з урахуванням отриманої студентами математичної та загальноосвітньої підготовки.

Програма курсу складається з 3-х змістовних модулів:

1. Введення у числові системи.
2. Системи натуральних, цілих, раціональних чисел та їх властивості.
3. Системи дійсних, комплексних чисел.

В лекційному курсі студенти отримують уявлення про основні поняття та методи теорії числових систем, як узагальнення відомих їм з курсу середньої школи понять, вивчають властивості цих структур, поглиблюючи свої знання, знайомляться з основними методами їх дослідження. Узагальнюються також знання студентів про такі поняття, як множина, операція і т.і.. Велике значення для теорії курсу «Числові системи» мають задачі, необхідність розв'язку яких була сформульована видатними математиками від епохи середньовіччя до наших днів..

На вивчення дисципліни відведено 108 годин, з них: лекції — 16 годин, практичні заняття — 12 годин, індивідуальні заняття — 4 годин, модульний контроль — 4 годин, семестровий контроль — 36 годин, самостійна робота — 36 годин. Форма підсумкового контролю: екзамен у 6 семестрі.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ ЧИСЛОВІ СИСТЕМИ”

### I. ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Предмет:** базові поняття алгебри та теорії чисел, необхідні для розуміння курсу «Числові системи».

Курс	Напря́м, кваліфікаційний Рі́вень	освітньо- кваліфікаційний Рі́вень	Характеристика навчальної дисципліни
<p>Кількість кредитів, відповідних ECTS: 3 кредитів</p> <p>Змістових модулів: 2</p> <p>Загальна кількість годин: 108 год.</p> <p>Тижневих годин 4</p>	<p>Шифр і назва галузі: 0402 Фізико- математичні науки</p> <p>Шифр і назва напряму: 6.040201 Математика*</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень "бакалавр"</p>	<p>Нормативна.</p> <p>Рік підготовки: 3</p> <p>Семестр: 6</p> <p>Аудиторні заняття 32 год., з них: лекції: 16 год. практичні заняття: 12 год.</p> <p>Індивідуальна робота: 4 год.</p> <p>Модульний контроль : 4 год.</p> <p>Самостійна робота: 36 год.</p> <p>Семестровий контроль 36 год.</p> <p>Вид контролю: екзамен за шкалою ECTS та за національною шкалою у VI семестрі</p>	

## Навчально-тематичний план

№ з/п	Тема занять	Загальна кількість годин	Лекції	Семінари, практичні заняття	Індивідуальні заняття	Модульний контроль	Семестровий контроль	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль I Введення у числові системи</b>								
1	<b>Елементи теорії множин.</b>	5	2	1				4
2	<b>Алгебраїчні операції, їх властивості, алгебри, види алгебр, алгебраїчні системи, структури, поняття ізоморфізму та гомоморфізму алгебр.</b>	10	4	2				8
	<b>Всього за Змістовий модуль 1</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>12</b>
<b>Змістовий модуль II. Системи натуральних, цілих, раціональних чисел та їх властивості</b>								
8	<b>Аксиоматична теорія натуральних чисел.</b>	5	2	1				4
9	<b>Аксиоматична теорія цілих чисел</b>	6	2	2				4
10	<b>Аксиоматична теорія раціональних чисел</b>	12	2	2	2	2		8
	<b>Всього за Змістовий модуль II</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>16</b>
<b>Змістовий модуль III. Системи дійсних, комплексних чисел</b>								
8	<b>Аксиоматична теорія дійсних чисел</b>	6	2	2				4
9	<b>Аксиоматична теорія комплексних чисел</b>	10	2	2	2	2		4
	<b>Всього за Змістовий модуль III</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>8</b>
	<b>Всього за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>Разом</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## ЗМІСТ

### **Змістовий модуль I. Введення у числові системи. Аксиоматична побудова систем натуральних, цілих чисел.**

#### **Лекція 1. Елементи теорії множин. (2 год.)**

Множини, підмножини, скінченні та нескінченні множини, потужність множини, рівнопотужні множини, дискретні та щільні множини, парадокси теорії множин. Відношення, відповідності, відображення функції, їх властивості та типи. Доведення умови оборотності функціонального відношення.

Література [1, с. 3-28]

#### **Лекція 2. Алгебраїчні операції, їх властивості, алгебри, види алгебр, алгебраїчні системи, структури. (2 год.)**

Поняття алгебраїчної операції, часткової операції, властивості алгебраїчних операцій; поняття алгебри, алгебраїчної системи, види алгебр (напівгрупа, група, напівкільце, кільце, поле, векторний простір), їх властивості;

Література [1, с. 3-28]

#### **Лекція 3. Поняття ізоморфізму та гомоморфізму алгебр. (2 год.)**

Гомоморфізм, ізоморфізм алгебраїчних систем, їх властивості. Особливості відображень у групах та кільцях.

Література [1, с. 3-28]

#### **Практичне заняття 1. Елементи теорії множин. (1 год.)**

Основні операції з множинами. Діаграми Ейлера-Венна. Числові множини та їх властивості. Теоретико-множинний підхід до вивчення властивостей числових множин.

Література [1, с. 3-28]

#### **Практичне заняття 2. Алгебраїчні операції, алгебри. Поняття ізоморфізму та гомоморфізму. (2 год.)**

Операції в числових множинах з точки зору аксіоматичного методу в алгебрі. Обґрунтування несуперечливості алгебраїчних операцій в числових системах. Алгебраїчні структури в числових системах.

Література [1, с. 29-48]

#### **Лекція 4. Аксиоматична теорія натуральних чисел. (2 год.)**

Властивості аксіоматичної теорії, модель аксіоматичної теорії. Аксиоми Пеано для побудови натурального ряду. Властивості натуральних чисел. Властивості додавання та множення. Відношення порядку. Категоричність аксіоматичної теорії натуральних чисел. Незалежність аксіоми індукції та її роль у побудові арифметики натуральних чисел. Поняття про формальну теорію натуральних чисел, зміст теорії Геделя. Аксиома індукції у

формальній та змістовній теоріях натуральних чисел. Проблема несуперечливості арифметики натуральних чисел.

Література [1, с. 29-48]

**Практичне заняття 3. Аксиоматична теорія натуральних чисел. (1 год.)**

Властивості натуральних чисел. Властивості додавання та множення. Відношення порядку. Дослідження операцій на практичних прикладах.

Література [1, с. 29-48]

**Лекція 5. Аксиоматична теорія цілих чисел. (2 год.)**

Аксиоматична теорія цілих чисел, властивості аксіоматичної теорії, модель аксіоматичної теорії. Визначення системи цілих чисел, аксіоми побудови системи цілих чисел, подання цілого числа у вигляді різниці двох натуральних чисел. Властивості системи цілих чисел. Упорядкованість кільця цілих чисел. Категоричність та несуперечливість .

**Практичне заняття 4. Аксиоматична теорія цілих чисел. (2 год.)**

Визначення системи цілих чисел, аксіоми побудови системи цілих чисел, подання цілого числа у вигляді різниці двох натуральних чисел. Властивості системи цілих чисел. Упорядкованість кільця цілих чисел. Практичне використання аксіоматичного методу при дослідженні властивостей операцій з цілими числами. Приклади побудови кілець підмножин множини цілих чисел.

Література [1, с. 29-48]

**Змістовий модуль II. Системи раціональних, дійсних, комплексних чисел та їх властивості.**

**Лекція 6. Аксиоматична теорія раціональних чисел. (2 год.)**

Аксиоматична теорія раціональних чисел, властивості аксіоматичної теорії, модель аксіоматичної теорії. Визначення системи раціональних чисел, аксіоми побудови системи раціональних чисел, подання раціонального числа у вигляді частки двох цілих чисел. Властивості системи раціональних чисел. Упорядкованість поля раціональних чисел. Категоричність і несуперечливість.

Література [1, с. 49-70]

**Практичне заняття 5. Аксиоматична теорія раціональних чисел. (2 год.)**

Визначення системи раціональних чисел, аксіоми побудови системи раціональних чисел, подання раціонального числа у вигляді частки двох цілих чисел. Властивості системи раціональних чисел. Упорядкованість поля раціональних чисел. Приклади побудови полів підмножин множини раціональних чисел.

Література [1, с. 49-70]



### **Лекція 6. Аксиоматична теорія дійсних чисел. (2 год.)**

Властивості аксіоматичної теорії, модель аксіоматичної теорії. Властивості норми, нормовані поля. Різноманітні нормування поля раціональних чисел. Архімедове та неархімедове нормування. Визначення системи дійсних чисел, аксіоми для побудови системи дійсних чисел. Відрізки, що стягуються. Аксиома Архімеда. Аксиома Кантора. Десяткові дроби. Збіжні і фундаментальні послідовності у нормованих полях та їх властивості. Подання дійсного числа у вигляді границі послідовності раціональних чисел. Існування кореня з додатного числа у полі дійсних чисел. Перетини та їх види, точна верхня межа, аксіома Дедекінда, теорема про перетин множини дійсних чисел. Подання дійсного числа систематичним дробом. Подання дійсного числа ланцюговим дробом. Категоричність і несуперечливість аксіоматичної теорії дійсних чисел.

**Література** [1, с. 49-70]

### **Практичне заняття 6. Аксиоматична теорія дійсних чисел. (2 год.)**

Аксиома Архімеда. Аксиома Кантора. Десяткові дроби. Збіжні і фундаментальні послідовності у нормованих полях та їх властивості. Подання дійсного числа у вигляді границі послідовності раціональних чисел. Існування кореня з додатного числа у полі дійсних чисел. Перетини та їх види, точна верхня межа, аксіома Дедекінда, теорема про перетин множини дійсних чисел. Подання дійсного числа систематичним дробом.

**Література** [1, с. 49-70]

### **Лекція 7. Аксиоматична теорія комплексних чисел. (2 год.)**

Властивості аксіоматичної теорії, модель аксіоматичної теорії. Визначення системи комплексних чисел. Аксиоми побудови системи дійсних чисел. Подання комплексного числа у вигляді  $a+bi$ . Побудова моделі комплексних чисел. Геометрична, тригонометрична форми комплексного числа. Категоричність і несуперечливість аксіоматичної теорії комплексних чисел.

**Література** [1, с. 127-155]

### **Практичне заняття 7. Аксиоматична теорія комплексних чисел. (2 год.)**

Аксиоматична модель множини комплексних чисел. Уявлення про комплексні числа, як упорядковані пари дійсних чисел. Подання комплексного числа у вигляді  $a+bi$ . Побудова моделі комплексних чисел. Геометрична, тригонометрична форми комплексного числа.

**Література** [1, с. 127-155]

## IV. Навчально-методична карта дисципліни

**Разом: 108 год.**, лекції – 16 год., практичні заняття – 12 год., індивідуальна робота – 4 год., самостійна робота – 36 год., підсумковий контроль – 4 год.

**Примітка:** оцінювання результатів самостійної роботи здійснюють у ході письмового опитування теорії та виконання модульної контрольної роботи.

Тиждень	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2			
Назва модуля	Введення у числові системи. Аксиоматична побудова систем натуральних, цілих чисел.					Системи раціональних, дійсних, комплексних чисел та їх властивості.			
К-сть балів за модуль	44					30			
Лекції	1	2	3	4	5	6	7	8	
Теми лекцій	Елементи теорії множин	Алгебраїчні операції, їх властивості, алгебри, види алгебр, алгебраїчні системи, структури	Поняття ізоморфізму та гомоморфізму алгебр	Аксиоматична теорія натуральних чисел	Аксиоматична теорія цілих чисел	Аксиоматична теорія раціональних чисел	Аксиоматична теорія дійсних чисел	Аксиоматична теорія комплексних чисел	
Практичні заняття	1	2		3	4	5		6	
Теми практичних занять	Елементи теорії множин	Алгебраїчні операції, алгебри. Поняття ізоморфізму та гомоморфізму		Аксиоматична теорія натуральних чисел	Аксиоматична теорія цілих чисел	Аксиоматична теорія раціональних та дійсних чисел		Аксиоматична теорія комплексних чисел	
Бали	2	13		2	2	3		2	
МК	25					25			
Розрахункова робота	30								

## **V. ПЛАНИ Практичних занять**

### **Змістовий модуль I. Введення у числові системи. Аксиоматична побудова систем натуральних, цілих чисел.**

#### **Практичне заняття 1. Елементи теорії множин. (1 год.)**

Основні операції з множинами. Діаграми Ейлера-Венна. Числові множини та їх властивості. Теоретико-множинний підхід до вивчення властивостей числових множин.

**Література [1, с. 3-28]**

#### **Практичне заняття 2. Алгебраїчні операції, алгебри. Поняття ізоморфізму та гомоморфізму. (2 год.)**

Операції в числових множинах з точки зору аксіоматичного методу в алгебрі. Обґрунтування несуперечливості алгебраїчних операцій в числових системах. Алгебраїчні структури в числових системах.

**Література [1, с. 29-48]**

#### **Практичне заняття 3. Аксиоматична теорія натуральних чисел. (1 год.)**

Властивості натуральних чисел. Властивості додавання та множення. Відношення порядку. Дослідження операцій на практичних прикладах.

**Література [1, с. 29-48]**

#### **Практичне заняття 4. Аксиоматична теорія цілих чисел. (2 год.)**

Визначення системи цілих чисел, аксіоми побудови системи цілих чисел, подання цілого числа у вигляді різниці двох натуральних чисел. Властивості системи цілих чисел. Упорядкованість кільця цілих чисел. Практичне використання аксіоматичного методу при дослідженні властивостей операцій з цілими числами. Приклади побудови кілець підмножин множини цілих чисел.

**Література [1, с. 29-48]**

### **Змістовий модуль II. Системи раціональних, дійсних, комплексних чисел та їх властивості.**

#### **Практичне заняття 5. Аксиоматична теорія раціональних чисел. (2 год.)**

Визначення системи раціональних чисел, аксіоми побудови системи раціональних чисел, подання раціонального числа у вигляді частки двох цілих чисел. Властивості системи раціональних чисел. Упорядкованість поля раціональних чисел. Приклади побудови полів підмножин множини раціональних чисел.

**Практичне заняття 6. Аксиоматична теорія дійсних чисел. (2 год.)**

Аксиома Архімеда. Аксиома Кантора. Десяткові дробі. Збіжні і фундаментальні послідовності у нормованих полях та їх властивості. Подання дійсного числа у вигляді границі послідовності раціональних чисел. Існування кореня з додатного числа у полі дійсних чисел. Перетини та їх види, точна верхня межа, аксіома Дедекінда, теорема про перетин множини дійсних чисел. Подання дійсного числа систематичним дробом.

Література [1, с. 49-70]

**Практичне заняття 7. Аксиоматична теорія комплексних чисел. (2 год.)**

Аксиоматична модель множини комплексних чисел. Уявлення про комплексні числа, як упорядковані пари дійсних чисел. Подання комплексного числа у вигляді  $a+bi$ . Побудова моделі комплексних чисел. Геометрична, тригонометрична форми комплексного числа.

Література [1, с. 127-155]

**VI. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

**ЗМІСТОВІ МОДУЛІ I-II (відповідно ТЕМИ 1-6)**

- 1) Опрацювання теоретичного лекційного матеріалу хронометражем (15 хв.) написання розгорнутого конспекту відповіді на питання теоретичного курсу з метою підготовки до:
  - розв'язування задач на практичних заняттях;
  - письмового й усного опитування теорії;
  - відповіді на теоретичне питання на іспиті.
- 2) Розв'язування задач (до 15 хв. на задачу), аналогічних розглянутим на практичних заняттях і щонайменше у такій же кількості з метою підготовки до:
  - написання контрольної роботи по змістовому модулю (темі);
  - розв'язання задач на іспиті.
- 3) Встановлення логічної структури відповідного змістовному модулю розділу математики та побудова взаємозв'язків між поняттями, властивостями об'єктів та ключовими фактами теорії.

Означення основних операцій на числових множинах. Аксиоми групи, поля, кільця. Різні способи представлення чисел залежно від властивостей конкретної числової множини.

При вивченні змістовного модулю II студенти повинні самостійно повторити ще й такі питання алгебри та теорії чисел.

Метод математичної індукції. Алгоритм Евкліда. Аксиома Архімеда. Подільність. Лінійні простори. Замкненість операцій на множинах.

## VII. РОЗРАХУНКОВА РОБОТА

### (навчальний проект)

**Розрахункова робота** є видом позааудиторної діяльності студента, результати якої використовують у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни. Завершується виконання Розрахункової роботи прилюдним захистом реферату.

**Розрахункова робота** — це вид науково-дослідної роботи студента, яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

**Мета Розрахункової роботи:** самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності, підготовка до майбутньої професійної діяльності шляхом набуття навичок створення комп'ютерної технології подання навчального матеріалу.

**Зміст Розрахункової роботи:** студентам пропонують виконати навчально-дослідну роботу у формі реферату на тему: “**Задачі, пов'язані з використанням поняття ...**” (далі вказують назву питання навчальної програми з даного предмету) із додатком у вигляді комп'ютерної презентації та гіпертексту. Зміст задач (кількістю від 1 до 5) погоджують з викладачем дисципліни перед виконанням Розрахункової роботи.

**Орієнтовна структура Розрахункової роботи** — науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату (до 1/2 друкованого аркушу): вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.

**Титульний аркуш** є першою сторінкою реферату і править за основне джерело бібліографічної інформації, необхідної для реєстрації та пошуку документа. Титульний аркуш містить такі дані: назву університету і його відомчу приналежність, назву навчальної дисципліни і тему реферату, відомості про виконавця і викладача, рік написання.

Зміст розташовують безпосередньо після титульного аркуша, починаючи з нової сторінки. До змісту включають:

- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (якщо є відмінні від усталених);
- вступ;
- послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів реферату, якщо вони мають заголовки;
- висновки;
- список використаної літератури;
- назви додатків (якщо такі є).

У вступі студент визначає коло математичних понять, в яких формулюється постановка задач, розглянутих в ході виконання Розрахункової роботи, та їхні розв'язання, обґрунтовує актуальність таких завдань для розвитку інтелекту учнів (студентів). Виходячи з цього, визначає мету і завдання на дослідження, об'єкт і предмет дослідження.

На консультації викладач повинен роз'яснити студентам, що є об'єктом і предметом в дослідженнях та допомогти у виборі власного предмета дослідження.

В основній частині студент подає для кожної з розглянутих задач:

- умову;
- (математичну) модель та її теоретичні основи, що виходять за межі поглибленого вивчення математики у середній школі;
- алгоритм розв'язання завдання, поданий українською;
- опис тестових завдань для повної перевірки розв'язання.

Результатом роботи за темою Розрахункової роботи є комп'ютерна презентація чи гіпертекст, які відтворюють зміст Розрахункової роботи. Студент у цьому розділі подає:

- опис презентації (розбиття на окремі слайди);
- опис структури гіпертексту;
- опис умов апробації (якщо вона відбулася);
- відгуки на створені презентація та гіпертекст викладачів математики (якщо такі є).

У розділі Висновки подають у формі конкретних пунктів, де студент показує, якою мірою досягнута мета і вирішені завдання дослідження.

Список використаної літератури наводиться у тому порядку, як вона була використана в тексті реферату, з дотриманням вимог стандарту.

Додаток до реферату в електронному форматі містить власне текст звіту, презентацію і гіпертекст. Подання матеріалу має сприяти легкому й швидкому сприйняттю матеріалу.

Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано відповідно у табл. 7.1 і 7.2.

**Таблиця 7.1**

**Критерії оцінювання Розрахункової роботи  
(науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)**

<b>№ п/п</b>	<b>Критерії оцінювання роботи</b>	<b>Максимальна кількість балів за кожним критерієм</b>
1	Узгодженість змісту завдання з курсом алгебри та теорії чисел	5 балів
2	Доступність словесного подання алгоритму	10 балів
3	Узгодженість авторського розв'язання з начальними програмами з математики	5 балів
4	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів твердої копії роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки, список використаних джерел)	5 балів
5	Дотримання правил щодо створення презентацій (контрастність, узгодженість кольорів, анімація, що сприяє	5 балів

поданню, а не розсіює увагу)	
<b>Разом</b>	<b>30 балів</b>

Таблиця 7.2

**Шкала оцінювання Розрахункової роботи  
(науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)**

<b>Рівень виконання</b>	<b>Кількість балів, що відповідає рівню</b>	<b>Оцінка за традиційною системою</b>
Високий	26-30	Відмінно
Достатній	21-25	Добре
Середній	16-20	Задовільно
Низький	0-15	Незадовільно

Оцінка з Розрахункової роботи є додатковими балами до набраних згідно з навчально-методичною картою дисципліни, які враховуються при підсумковому оцінюванні навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни.

Студент може набрати максимальну кількість балів за Розрахункову роботу – 30 балів.

#### **VIII. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

У процесі оцінювання навчальних досягнень магістрантів застосовуються таке:

- *методи усного контролю:* індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен;
- *методи письмового контролю:* модульне письмове тестування; письмове опитування теорії, реферат;
- *методи комп'ютерного контролю:* тестові програми (за наявності);
- *методи самоконтролю:* уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Навчальні досягнення студентів оцінюють за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти (пункт IV), де зазначено види й терміни контролю. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано таблицями 8.1 і 8.2.

Таблиця 8.1

## Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ п/п	Вид діяльності	Кількість занять	Кількість рейтингових балів за заняття	Загальна кількість балів
1.	Відвідування лекції	8	1	8
2.	Відвідування практичних занять	6	1	6
3.	Практичні заняття, що оцінюються	1	10	10
4.	Модульний контроль	2	25	50
5.	Розрахункова робота	1	30	30
Підсумковий рейтинговий бал				<b>104</b>

Згідно з розпорядженням ректора № 38 від 16.02.2009 р. «Про введення в дію уніфікованої системи оцінювання навчальних досягнень студентів Університету» виконується переведення підсумкового рейтингового балу до рейтингових показників успішності у європейські оцінки ECTS за допомогою алгоритму:

1) обчислюється коефіцієнт переведення:  $k = \frac{104}{60} = 1,7$ ;

2) отриманий протягом семестру підсумковий рейтинговий бал кожного студента ділиться на коефіцієнт  $k$ .

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю за навантаженням: 20 лекцій, 15 практичних робіт з екзаменом (за VI семестр).

Таблиця 8.2.1

## Порядок переведення рейтингових показників успішності у європейські оцінки ECTS

Підсумкова кількість балів (max = 100)	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за 4-бальною шкалою
1 – 34	F	«незадовільно» (з обов'язковим повторним курсом)
35 – 59	FX	«незадовільно» (з можливістю повторного складання)
60 – 68	E	«задовільно»
69 – 74	D	
75 – 81	C	
82 – 89	B	
90 – 100	A	«добре» «відмінно»



Таблиця 8.2.2 а)

Порядок переведення рейтингових показників успішності у європейські оцінки ECTS– іспит

Підсумкова кількість балів (max – 40)	Оцінка за 4-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
1 – 13	«незадовільно» (з обов'язковим повторним курсом)	F
14 – 23	«незадовільно» (з можливістю повторного складання)	FX
24 – 26	«задовільно»	E
27 – 29		D
30 – 32	«добре»	C
33 – 35		B
36 – 40	«відмінно»	A

Таблиця 8.2.2 б)

Підсумкова кількість балів (max – 60)	Оцінка за 4-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
1 – 20	«незадовільно» (з обов'язковим повторним курсом)	F
21 – 35	«незадовільно» (з можливістю повторного складання)	FX
36 – 39	«задовільно»	E
40 – 44		D
45 – 49	«добре»	C
50 – 53		B
54 – 60	«відмінно»	A

Загальні критерії оцінювання успішності студентів, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано у табл. 8.3.

Таблиця 8.3

### Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
«добре»	ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у

	відповіді студента наявні незначні помилки.
<b>«задовільно»</b>	ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність з основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою; можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх із допомогою викладача.
<b>«незадовільно»</b>	виставляється студентові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться студентові, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення ВНЗ без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється з доступом до викладу теоретичного матеріалу.

Модульний контроль знань магістрантів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

## **IX. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

### **I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності**

#### **1) За джерелом інформації:**

- *Словесні:* лекція (традиційна, проблемна) інколи із застосуванням презентацій PowerPoint, пояснення, розповідь, бесіда.
- *Наочні:* спостереження, ілюстрація, демонстрація.
- *Практичні:* вправи.

**2) За логікою передачі і сприймання навчальної інформації:** індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

**3) За ступенем самостійності мислення:** репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

**4) За ступенем керування навчальною діяльністю:** під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

**II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:** навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

Навчальний матеріал опрацьовується студентами під час лекцій, лабораторних занять, консультацій, індивідуальних занять і самостійно під час:

- опрацювання теоретичного лекційного матеріалу;
- розв'язування задач;
- встановлення логічної структури відповідного розділу математики та невідповідності структури навчальних програм з математики для загальноосвітньої школи логічно послідовному викладу дисципліни.

## **X. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ**

- опорні конспекти лекцій;
- навчальні посібники;
- робоча навчальна програма;

- збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів;
- завдання для ректорського контролю знань студентів

## **XI.**

### ***Список літератури***

#### *Основна*

1. Вивальнюк Л. М., Григоренко В. К., Левіщенко С. С. — Числові системи. - К. : Вища шк. Головне вид-во, 1988.— 272 с.: іл..
2. Ляпин Е.С. Алгебра и теория чисел. – М.: Просвещение, 1974. – ч.1.
3. Кудреватов Г.А. Сборник задач по числовым системам. – М.: Высшая школа, 1970.
4. Нечаев В.И. Числовые системы. – М.: Просвещение, 1975.
5. Демидов И.Т. Основания арифметики. – М.: Учпедгиз, 1963.

#### *Додаткова*

1. Виленкин Н.Я., Дуничев К.И. и др. Современные основы школьного курса математики. –
2. М.: Просвещение, 1995.
3. Вейль Г. Избранные труды. Математика. Теоретическая физика. – М.: Наука, 1984.