

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка  
Кафедра математики

ОПИС

навчальної дисципліни "Елементи теорії інтегральних рівнянь"  
на II семестр 2017 – 2018 н.р.

Ступінь вищої освіти – бакалавр  
Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка  
Спеціальність – 014 Середня освіта (Інформатика)

1. Загальна характеристика дисципліни

Загальний обсяг дисципліни – 6 кредитів ЄКТС.

Статус дисципліни – вибіркова.

Факультет (інститут) – навчально-науковий інститут фізики, математики, економіки та інноваційних технологій.

Кафедра – математики.

Курс – 2; семестр – 2; вид підсумкового контролю – екзамен

Викладач: канд. фіз.-мат. наук, доц. Галь Ю.М..

Форма навчання	Курс	Семестр	Заг. обсяг дисц. / Кредити ЄКТС	Кількість годин						Курсова робота	Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота		Залік	Екзамен
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття				
Денна	2	2	150/5	32	16	16	–	–	118	–	–	+

2. Зміст лекційного матеріалу

Задачі, що приводять до інтегральних рівнянь. Основні поняття і визначення. Класифікація інтегральних рівнянь. Метод ітерацій для рівняння Фредгольма другого роду з малим ядром. Приклади. Теорема про існування розв'язку неоднорідного рівняння.

Ітеровані ядра. Резольвента. Вираз розв'язку неоднорідного інтегрального рівняння через резольвенту. Існування неперервного розв'язку рівняння Вольтера. Приклади. Рівняння Вольтера другого роду. Інтегральні рівняння резольвенти

Деякі відомості з теорії лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема про ранг матриці. Існування розв'язку неоднорідної системи. Наближений розв'язок інтегральних рівнянь за допомогою системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Теореми Фредгольма для інтегральних рівнянь з виродженим ядром. Теореми Фредгольма для інтегральних рівнянь з ядрами, близькими до вироджених. Теореми Фредгольма для інтегральних рівнянь з неперервними ядрами. Приклади.

Рівняння Фредгольма і Вольтера першого роду. Вигляд рівняння Вольтера першого роду. Вигляд рівняння Фредгольма першого роду. Існування теорем Фредгольма для інтегральних рівнянь з полярним ядром.

Ортогональні системи функцій, нерівність Буняковського. Збіжність в середньому, простір  $L_2$ . Узагальнений ряд Фур'є, нерівність Бесселя. Ортогоналізація системи лінійно-незалежних функцій.

Узагальнена нерівність Буняковського. Теорема Гільберта. Деякі властивості власних значень і власних функцій дійсного симетричного ядра. Теорема Гільберта-Шмідта. Приклади. Теорема про розклад симетричного ядра.

Формула Шмідта. Розклад в ряд ітерованих ядер і резольвенти. Дефінітні і квазі дефінітні ядра. Теорема Мерсера. Приклади.

### 3. Перелік лабораторних робіт

1. Рівняння Вольєрра другого роду.
2. Рівняння Фредгольма і Вольєрра першого роду.
3. Інтегральні рівняння з полярним ядром.
4. Інтегральні рівняння резольвенти.

### 4. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента з дисципліни включає: опрацювання теоретичного матеріалу (в тому числі й опрацювання окремих тем програми або їх частини, які не викладаються на аудиторних заняттях), підготовка до лабораторних занять та доповідей .

#### *Теми, що виносяться на самостійне опрацювання:*

- Метод ітерацій для рівняння Фредгольма другого роду з малим ядром;
- Інтегральні рівняння резольвенти;
- Теореми Фредгольма для інтегральних рівнянь з неперервними ядрами;
- Узагальнений ряд Фур'є, нерівність Бесселя. Ортогоналізація системи лінійно-незалежних функцій;
- Теорема Гільберта-Шмідта. Теорема про розклад симетричного ядра;
- Дефінітні і квазі дефінітні ядра

### 5. Система поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Критерії оцінювання

Засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу з дисципліни перевіряється рівнем виконання лабораторних робіт (виступ з доповіддю), контрольної роботи

Розподіл 100 балів між видами робіт:

Протягом семестру пропонується провести 16 лабораторних занять та доповідей, необхідно опрацювати поданий у методичних вказівках теоретичний матеріал. За виконання цих завдань можна отримати максимум 50 балів.

*Контрольна робота* передбачає виконання тестових та практичних завдань. За виконання контрольної роботи студент може отримати до 50 балів.

*Лабораторні роботи (виступ з доповіддю)* з теоретичного матеріалу оцінюється до 50 балів.

*Підсумковий екзамен* проводиться в усній формі за екзаменаційними білетами, що передбачають виконання теоретичних та практичних завдань, а також містить завдання на 100 балів.

Семестрова підсумкова оцінка визначається як сума балів з усіх видів навчальної роботи.

#### Оцінювання результатів навчання

	Семестр 1	Екзамен
Контрольна робота	50	
Лабораторні роботи (виступ з доповіддю)	50	
Всього балів	100	100
Ваговий коефіцієнт	0,6	0,4

Сумарна кількість балів з дисципліни визначається за формулою  $S_{\text{сум}} = 0,6 S_{\text{пот}} + 0,4 S_{\text{підс}}$ , де  $S_{\text{пот}}$  – сума балів, отриманих за лабораторні та контрольні роботи,  $S_{\text{підс}}$  – сума балів, отриманих на екзамені за відповіді на питання та виконання завдань екзаменаційного білету.

Екзамен за талоном №2 і перед комісією проводиться в письмово-усній формі з оцінюванням за стобальною шкалою.

#### Рекомендована література

*Основна:*

1. Галь Ю.М., Золота О.А. Інтегральні рівняння, навчально-методичний посібник. – Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. Івана Франка, 2017, – 146 с.
2. Ловитт У. Линейные интегральные уравнения. – М.: Гостехиздат, 1957. – 269 с.
3. Михлин С.Г. Лекции по линейным интегральным уравнениям. – М.: Физматгиз, 1959. – 234 с.
4. Петровский И.Г. Лекции по теории интегральных уравнений. – М.: Наука, 1965. – 136 с.
5. Ковач Ю. І., Галь М. М. Інтегральні рівняння. – К.: Укрндінті, 1983. – 166 с.
6. Краснов Л. М. Інтегральні рівняння: Введення в теорію. – М.: Наука, 1975. – 250 с.

7. Владимиров В. С., Жарінов В. В. Рівняння математичної фізики. – М.: Фізматліт, 2004. – 375 с.

*Додаткова:*

8. Смирнов В.И. Курс высшей математики, т. 4. – М.: Физматгиз, 1958. – 336 с.

9. Трикоми Ф. Интегральные уравнения. – М.: ИЛ, 1960. – 300 с.

Викладач \_\_\_\_\_ Галь Ю.М.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Дільний В.М.