

Міністерство освіти і науки України
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра диференціальних рівнянь і математичної фізики

Затверджено

Проректор з наукової роботи та
інновацій

проф. Бояр А.О.

«25» вересня 2016 р.

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації

проф. Гаврилюк С.В.

2016 р.



КЛАСИФІКАЦІЯ ПЕРІОДИЧНИХ ФУНКЦІЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА

ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

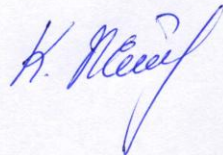
підготовки	<u>доктора філософії</u>
галузі знань	<u>11 «Математика та статистика»</u>
спеціальності	<u>111 «Математика»</u>

Луцьк – 2016

Робоча програма навчальної дисципліни «Класифікація періодичних функцій»
для докторів філософії за спеціальністю 111 «Математика». – 15 квітня 2016
року. – 9 с.

Розробник:

кандидат фіз.-мат. наук,
доцент кафедри диференціальних рівнянь
і математичної фізики



Жигалло К.М.

Рецензент:

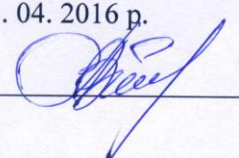
кандидат фіз.-мат. наук,
доцент, зав. кафедри алгебри та математичного аналізу



Кальчук І.В.

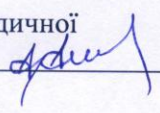
**Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри
диференціальних рівнянь і математичної фізики**

протокол № 14 від 18. 04. 2016 р.

Завідувач кафедри:  (Чичурін О.В.)

**Робоча програма навчальної дисципліни
схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем,
фізики та математики**

протокол № 9 від 12. 05. 2016 р.

Голова науково-методичної
комісії факультету  (Полетило С.А.)

**Робоча програма навчальної дисципліни
схвалена науково-методичною радою університету**

протокол № 10 від 15. 06. 2016 р.

**Робоча програма навчальної дисципліни
схвалена науковою радою університету**

протокол № 11 від 16. 06. 2016 р.

© Жигалло К.М., 2016

Вступ

Робоча програма навчальної дисципліни «Класифікація періодичних функцій» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 «Математика».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є: функціональні класи, класи періодичних функцій; задачі відшукування дробових похідних, похідних в розумінні Вейля-Надя, в сенсі Степанця; теорія функціональних рядів, зокрема рядів Фур'є.

Міждисциплінарні зв'язки: курс «Класифікація періодичних функцій» тісно пов'язаний з такими дисциплінами як «Математичний аналіз», «Теорія функцій дійсної змінної», «Функціональний аналіз».

Програма навчальної дисципліни складається з двох **змістових модулів**:

Змістовий модуль I. Класифікація періодичних функцій.

Змістовий модуль II. Модулі піврозпаду випуклих функцій.

1. Опис навчальної дисципліни

Опис характеристик навчальної дисципліни «Класифікація періодичних функцій» представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС: 3	11 «Математика та статистика»	вибіркова
Змістових модулів: 2	111 «Математика»	Рік підготовки: 1
Загальна кількість годин: 90		Семестр: 1
		Лекції: 20 год.
		Практичні: 16 год.
Тижневих годин (для денної форми навчання): аудиторних: 1,5 самостійної роботи: 2	Доктор філософії	Самостійна робота: 54 год.
		Форма контролю: <u>залік</u>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Класифікація періодичних функцій» - формування у здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії цілісного уявлення про предмет і методи теорії класифікації функцій; опанування основними поняттями і теоретичними положеннями класифікації функцій в лінійних нормованих просторах та вміння застосовувати отримані знання на практиці, при розв'язанні конкретних задач.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Класифікація періодичних функцій» є формування у здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії уявлення про: цілісне розуміння предмету і методів теорії класифікації періодичних функцій; способів пошуку модулів неперервності для заданих неперервних функцій, (r, β) -, $(r, \bar{\beta})$ - та (ψ, β) - похідних заданих функцій, модулів піврозпаду випуклих функцій.

В процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії ознайомлюються з:

- основними поняттями сучасної теорії класифікації періодичних функцій;
- предметом і методами теорії наближення функцій; механізмами пошуку модулів неперервності для неперервних функцій, пошуку дробових похідних, похідних в розумінні Вейля-Надя та Степанця;
- основними властивостями функцій класів, що визначаються модулями напіврозпаду випуклих функцій.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії повинні:

знати:

- ряди Фур'є для парних та непарних функцій;
- тригонометричний ряд функції з періодом $2l$, неперіодичної функції;
- різні форми запису інтеграла Фур'є, перетворення Фур'є;
- модуль неперервності та його властивості;
- класи функцій що визначаються першим модулем неперервності;
- класи диференційованих функцій;
- спряжені функції та їх класи;
- класи (ψ, β) - диференційованих функцій;
- модулі піврозпаду випуклих функцій.

вміти:

- будувати ряди Фур'є для парних та непарних функцій;
- розкладати в тригонометричний ряд функції з періодом $2l$, неперіодичні функції;

- представляти інтеграл Фур'є в різних формах запису, записувати перетворення Фур'є;
- знаходити модуль неперервності для заданих неперервних функцій;
- будувати спряжені функції та ранжувати класи;
- знаходити дробові похідні, (r, β) -, $(r, \bar{\beta})$ - та (ψ, β) - похідні заданих функцій;
- знаходити модулі піврозпаду для заданих функцій.

На вивчення навчальної дисципліни «Класифікація періодичних функцій» відводиться 90 годин / 3 кредити ЄКТС.

3. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Класифікація періодичних функцій» складається з двох змістових модулів. Кількість змістових модулів визначається метою та змістом програми вивчення дисципліни протягом семестру.

Змістовий модуль I. Класифікація періодичних функцій.

Тема 1. Ряд Фур'є та інтеграл Фур'є: основні поняття та властивості.

Розклад функцій в ряд Фур'є. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Комплексна форма ряду Фур'є. Поняття інтеграла Фур'є.

Тема 2. Класифікація періодичних функцій

Множини сумовних функцій. Модуль неперервності та його властивості. Класи функцій, що визначаються першими модулями неперервності. Класи диференційовних функцій.

Змістовий модуль II. Модулі піврозпаду випуклих функцій.

Тема 3. Модулі піврозпаду випуклих функцій.

Питання існування $\bar{\psi}$ - похідних. Множини $\mathcal{M}_0$, $\mathcal{M}_c$ та $\mathcal{M}_\infty$. Множина F та її властивості.

4. Структура навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни «Класифікація періодичних функцій» представлена у вигляді таблиці 2.

**Структура навчальної дисципліни
«Класифікація періодичних функцій»**

Таблиця 2

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Усього	у тому числі		
		Лек.	Пр.	Сам. роб.
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Класифікація періодичних функцій				
Тема 1. Ряд Фур'є та інтеграл Фур'є: основні поняття та властивості.	28	6	4	18
Тема 2. Класифікація періодичних функцій.	30	6	6	18
Разом за змістовим модулем 1	58	12	10	36
Змістовий модуль 2. Модулі піврозпаду випуклих функцій				
Тема 3. Модулі піврозпаду випуклих функцій	32	8	6	18
Разом за змістовим модулем 2	32	8	6	18
Усього годин	90	20	16	54

5. Теми практичних занять

Таблиця 3

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Розклад функцій в ряд Фур'є. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій	1
2	Розклад в тригонометричний ряд функцій з періодом $2l$. Ряд Фур'є для неперіодичної функції	1
3	Комплексна форма ряду Фур'є. Поняття інтеграла Фур'є	1
4	Обґрунтування інтегральної формули Фур'є. Різні форми запису інтеграла Фур'є. Перетворення Фур'є	1
5	Множини сумовних функцій	1
6	Модуль неперервності та його властивості	1
7	Класи функцій, що визначаються першими модулями неперервності	1
8	Класи диференційовних функцій	1
9	Спряжені функції та їх класи	1
10	Класи Вейля – Надя	1
11	Класи (ψ, β) - диференційовних функцій	1

12	Класи $(\psi, \bar{\beta})$ - диференційовних функцій	1
13	Класи $\bar{\psi}$ - інтегралів періодичних функцій. Питання існування $\bar{\psi}$ - похідних	2
14	Множини $\mathcal{M}_0$, $\mathcal{M}_c$ та $\mathcal{M}_\infty$	2
	Разом	16

6. Самостійна робота

Таблиця 4

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Модулі неперервності вищих порядків.	6
2	Класи функцій, що визначаються k-ми модулями неперервності	8
3	Властивості функцій з класу Ліпшиця (Гельдера) порядку α	8
4	Відношення порядку для $(\psi, \bar{\beta})$ -похідних.	8
5	Означення гармонійної функції. Спряжені гармонійні функції. Теорема про середнє значення для гармонійних функцій.	8
6	Застосування функцій з класів, що визначаються модулями піврозпаду при розв'язанні задач теорії наближення	8
7	Необхідні і достатні умови належності функцій до класів, що визначаються модулями піврозпаду	8
		54

7. Методи навчання:

- інформаційно-рецептивний;
- репродуктивний;
- евристичний.

8. Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік.

9. Методи та засоби діагностики успішності навчання:

усне опитування, письмові роботи, контрольні роботи, самостійні роботи, тестові завдання, залік.

10. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії

Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за:

1. поточне оцінювання з відповідних тем змістовного модуля I (максимум 26 балів);
2. поточне оцінювання з відповідних тем змістовного модуля II (максимум 14 балів);

3. модульний контроль (максимум 60 балів).

Таблиця 5

Поточний контроль (мах = 40 балів)			Модульний контроль (мах = 60 балів)		Загальна кількість балів	
Модуль 1			Модуль 2			
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Σ	МКР 1	МКР 2		
T 1	T 2	T 3	40	30	30	100
10	16	14				

**Переведення оцінки в шкалу ECTS
та національну шкалу здійснюється за схемою:**

Таблиця 6

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	Зараховано
82 – 89	B	
75 - 81	C	
67 -74	D	
60 - 66	E	
1 – 59	Fx	Незараховано (з можливістю повторного складання)

11. Список джерел

1. Степанец А.И. Равномерные приближения тригонометрическими полиномами / А.И. Степанец. – Киев: Наукова думка. – 1981. – 340с.
2. Степанец А.И. Классификация и приближение периодических функций / А.И. Степанец. – Киев: Наукова думка. – 1987. – 268 с.
3. Stepanets A.I. Classification and Approximation of Periodic Functions / A.I. Stepanets. – DORDRECH, Kluwer, 1995 (Mathem.and its applic.vol.333). – 360 p.
4. Stepanets A.I. Uniform Approximations - by Trigonometric Polinomials / A.I. Stepanets. – VSP: Utrecht, Boston, Koln, Tokyo, 2001. – 483 p.

5. Степанец А.И. Методы теории приближений I / А.И. Степанец. – Київ: Ін-т математики НАН України . – 2002. – 427 с.
6. Степанец А.И. Методы теории приближений II / А.И. Степанец. – Київ: Ін-т математики НАН України . – 2002. – 468 с.
7. Stepanets A.I. Methods of Approximation Theory / A.I. Stepanets. VSP: Leiden, Boston, 2005. – 919 p.
8. Зигмунд А. Тригонометрические ряды: В 2-х т. / А. Зигмунд. – М.: Мир, 1965. – Т.1. – 615с.
9. Бари Н.К. Тригонометрические ряды / Н.К. Бари. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. литературы, 1961. – 936с.
10. Корнейчук Н.П. Экстремальные задачи теории приближения / Н.П. Корнейчук. – М.: Наука. – 1976. – 320с.
11. Дзядык В.К. Введение в теорию равномерного приближения функций / В.К. Дзядык. – М.: Наука, 1977. – 510 с.
12. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной / И.П. Натансон. – М.: Наука, 1974. – 480 с.