

Додаток №1
до Положення щодо розробки силябусу
компонентів освітньо-наукової програми з
підготовки докторів філософії у
ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР ім. Б.І. ВЕРКІНА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.О. Директора
ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна
НАН України



М.І. Глушук

« 07 » 07 2020 р.

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
ЗАДАЧІ ТЕОРІЇ ЗБУРЕНЬ ТА ТЕОРІЯ РОЗСПОВАННЯ (ВБ 6)
2020-2021 навчальний рік

з галузі знань «11 Математика і статистика»
за спеціальністю «111 Математика»

РОЗРОБНИК:

В.О. Золотарев – доктор фізико-математичних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу теорії функцій ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України

Погоджено Вченою радою Математичного відділення ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України
06.07.2020 р., протокол № 4.

Затверджено Вченою радою Фізико-технічного інституту низьких температур
ім. Б. І. Веркіна Національної академії наук України, 07.07. 2020 р., протокол № 5.

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР ім. Б.І. ВЕРКІНА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
ТЕОРІЯ ЗБУРЕНЬ ЛІНІЙНИХ ОПЕРАТОРІВ ТА ТЕОРІЯ РОЗСПОВАННЯ
2020-2021 навчальний рік

<i>Назва п/п</i>	<i>Коротка інформація</i>
Назва	ТЕОРІЯ ЗБУРЕНЬ ЛІНІЙНИХ ОПЕРАТОРІВ ТА ТЕОРІЯ РОЗСПОВАННЯ
Адреса викладання	м. Харків, пр. Науки, 47
Рівень вищої освіти	Третій освітньо-науковий рівень
Галузі знань	11 «Математика і статистика»
Шифр та назва спеціальності	111 Математика
Викладач /-чі/	д. ф.-м. н., професор Золотарьов В.О.
Контактна інформація викладача (-ів)	vazolotarev@gmail.com
Графік занять	За розкладом

<i>Назва n/n</i>	<i>Коротка інформація</i>
Консультації по курсу відбуваються	Середа, п'ятниця 12.00-14.00. пр. Науки, 47, корпус Біо, к. 213; он-лайн консультації через Skype або Wiber (для узгодження часу писати на електронну пошту)
Сторінка курсу	https://
Інформація про навчальну дисципліну	Дисципліна «Теорія збурень лінійних операторів та теорія розсіювання» є дисципліною вільного вибору, яка входить до циклу професійної підготовки за спеціальністю 111 «Математика» на третьому /освітньо-науковому/ рівні підготовки доктора філософії з математики. Дана дисципліна викладається у 3-4 семестрах підготовки в обсязі 9 кредитів за Європейською кредитно-трансферною системою /ECTS/.
Анотація	Предметом вивчення навчальної дисципліни є теорія збурень лінійних операторів у гільбертових просторах, а також аналіз спектру та власних функцій при збуреннях. Буде доведено існування хвильових операторів, проаналізовано метод Кука та детально розглянута теорія Като-Бірмана. З метою застосування теорії збурень, будуть викладені основи теорії розсіювання в квантових задачах.
Мета та цілі	Метою курсу є ознайомлення аспірантів з сучасними підходами теорії збурень, та способами використання результатів теорії в спектральних задачах та теорії розсіювання.
Загальний обсяг у кредитах Європейської кредитно-трансферної системи /ECTS/	9 кредитів
Загальна кількість годин	270 годин
Структура	54 години аудиторних: з них 36 годин лекцій, 18 годин семінарських занять, 216 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення курсу аспірант повинен знати: <ul style="list-style-type: none"> - основні підходи до формулювання спектральних задач; - основні методи теорії збурень; - основні правила та методи теорії розсіювання; - основи теорії Като-Бірмана:

<i>Назва n/n</i>	<i>Коротка інформація</i>
Ключові слова	Теорія збурень, теорія розсіювання, обернені задачі, асимптотичні методи
Програма навчальної дисципліни	Програма навчальної дисципліни складається з 4-х тем : Тема 1. Теорія збурень. Теореми Вейля, Роземблюма, Неймана. Тема 2. Метод Кука та Персона. Тема 3. Теорія Като-Бірмана. Тема 4. Теорія розсіювання оператора Штурма-Ліувілля. Метод Марченко.
Короткий опис змісту тем	<p>Тема 1. Теорія збурень. Скінченновимірний варіант теорії збурень та теорема Левнера. Теореми Вейля, Роземблюма, Неймана.</p> <p>Основні задачі полягають в класифікації спектру та опису характерних рис теорії збурень. Характеризація спектральних даних при збуреннях. Доведення теорем Вейля, Роземблюма, Неймана. Наведення прикладів для конкретних операторів.</p> <p>Тема 2. Метод Кука. Основні способи доведення існування хвильових операторів. Метод Кука. Теорема Като-Розенблюма. Поняття малості збурення. Хвильові оператори у різних просторах. Модель Фрідрікса-Фадеева.</p> <p>Тема 3. Теорія Като-Бірмана. Основні достатні умови існування хвильових операторів та методи Като та Бірмана. Методи оцінювання резольвент. Функція спектрального зсуву М.Г.Крейна.</p> <p>Тема 4. Теорія розсіювання оператора Штурма-Ліувілля. Метод Марченко. Метод дослідження задачі розсіювання для оператора Штурма-Ліувілля. Основне рівняння Марченко. Розв'язок оберненої задачі розсіювання.</p>
Теми семінарських занять	<ul style="list-style-type: none"> - Приклади використання теорем Вейля, Роземблюма, Неймана для оператора другої похідної. - Конкретні оператори та метод Кука та Персона для оператора Штурма –Ліувілля. - Оцінки резольвент та Теорія Като-Бірмана Ідеали Шатена-фон Неймана, ядерні оператори. Функція спектрального зсуву М.Г.Крейна. - Оператор Штурма-Ліувілля на півосі.

<i>Назва п/п</i>	<i>Коротка інформація</i>																										
	- Рівняння Марченко.																										
Теми для самостійної роботи	- Теореми Вейля, Роземблюма, Неймана для різницевих операторів. - Асимптотичні методи теорії збурень . - Обернені задачі.																										
Підсумковий контроль, форма	Іспит/ екзамен																										
Пререквізити	Комплексний аналіз, дійсний аналіз, елементи теорії збурень																										
Постреквізити	Оволодіння основними положеннями навчальної дисципліни дозволить застосовувати їх до дослідження різноманітних задач математичної фізики методами теорії збурень																										
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	В процесі навчання використовуються лекції, презентації, методичні матеріали та спеціальна література.																										
Необхідне обладнання	Технічні засоби, необхідні для демонстрації презентацій.																										
Шкала оцінювання	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">СУМА БАЛІВ</th> <th rowspan="2">ОЦІНКА ЄКТС</th> <th colspan="2">ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ</th> </tr> <tr> <th>екзамен</th> <th>залік</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90-100</td> <td>A</td> <td>відмінно</td> <td rowspan="4">зараховано</td> </tr> <tr> <td>82-89</td> <td>B</td> <td rowspan="2">добре</td> </tr> <tr> <td>75-81</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>64-74</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>60-63</td> <td>E</td> <td>задовільно</td> <td rowspan="3">не зараховано</td> </tr> <tr> <td>35-59</td> <td>FX</td> <td rowspan="2">незадовільно</td> </tr> <tr> <td>1-34</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЄКТС	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ		екзамен	залік	90-100	A	відмінно	зараховано	82-89	B	добре	75-81	C	64-74	D	60-63	E	задовільно	не зараховано	35-59	FX	незадовільно	1-34	F
СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЄКТС			ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ																							
		екзамен	залік																								
90-100	A	відмінно	зараховано																								
82-89	B	добре																									
75-81	C																										
64-74	D																										
60-63	E	задовільно	не зараховано																								
35-59	FX	незадовільно																									
1-34	F																										

<i>Назва п/п</i>	<i>Коротка інформація</i>
Критерії оцінювання	<p style="text-align: center;">Кількість балів</p> <p style="text-align: center;">Критерії оцінювання</p> <p>90-100 У відповіді повністю розкрито зміст питання. Матеріал викладено логічно, аргументовано, мова є грамотною, науковий стиль викладення матеріалу, вільне володіння термінологічним апаратом дисципліни. У відповіді продемонстровано високий рівень володіння матеріалом, що входить до навчальної програми, та продемонстровано високі практичні навички.</p> <p>75-89 Відповідь досить повно розкриває зміст питання або розкриває основні (найважливіші) аспекти у запитанні, слухач володіє термінологічним апаратом дисципліни. У викладеному матеріалі слухач має помилки із аргументацією відповіді, недостатня логічність та послідовність викладення матеріалу. У відповіді продемонстровано високий рівень володіння матеріалом, що було викладено на лекціях, та середній рівень володіння практичним матеріалом.</p> <p>60-74 Відповідь на контрольне питання є неповною, розкриває тільки деякі аспекти навчального матеріалу. Слухач припускається помилок у використанні термінології навчальної дисципліни. Рівень володіння матеріалом, що було викладено на лекціях, додатковим та практичним матеріалом є середнім.</p> <p>35-59 У відповіді допущено суттєві помилки, які свідчать про незнання лекційного матеріалу або обов'язкової літератури; слухач слабо володіє термінологією дисципліни.</p> <p>1-34 Відповідь практично відсутня, слухач демонструє незнання лекційного матеріалу або обов'язкової літератури; не володіє термінологією</p>
Питання до іспиту/заліку	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мета та головні теорії збурень. 2. Теореми Вейля, Роземблюма, Неймана. 3. Метод Кука. 4. метод Персона. 5. Теорія Като-Бірмана 6. Оцінки резольвент збуреного та незбуреного операторів. 7. Функція спектрального зсуву М.Г.Крейна. 8. Теорія розсіювання оператора Штурма-Ліувілля. 9. Рівняння Марченко.
Література для вивчення дисципліни:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Н.И., Ахиезер, И.М. Глазман Теория операторов в гильбертовых пространствах, ХГУ., Харьков 1978.

<i>Назва п/п</i>	<i>Коротка інформація</i>
	2. М.Рид, Б.Саймон. Методы современной математической физики. Т.3, Теория рассеяния., М., Мир, 1982. 3. Д.Яфаев, Математическая теория рассеяния.,Изд. Санкт.-Пет. Ун-та. Санкт-Петербург, 1994. 4. В.А.Марченко, Операторы Штурма-Лиувилля и их приложения. Киев, Наукова думка,1977. 5. Б.М.Левитан, Обратные задачи Штурма-Лиувилля . М. Наука, 1984.
Додаткова література:	1. D.R.Yafaev. Mathematical Scattering theory (Analytictheory), AMS monographs, V.158, 2000.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.