



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

02 2021 р.

КАФЕДРАЛЬНИЙ Ф-КАТАЛОГ

вибіркових дисциплін третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
освітньо-наукової програми Математика
спеціальності 111 МАТЕМАТИКА

УХВАЛЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 6 від «25» 02 2021 р)

Вченою радою
Фізико-математичного факультету
(протокол №2 від «22» 02 2021 р)

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту»
(№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного

вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни із кафедрального Ф-Каталогу аспіранти обирають у відповідності до «Положення про порядок реалізації студентами Фізико-математичного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін».

Мінімальна кількість аспірантів в групі для вивчення вибіркової дисципліни кафедрального Ф-каталогу складає 5 осіб.

Каталог містить анотований перелік дисциплін які пропонуються для обрання аспірантами третього освітньо-наукового рівня ВО згідно навчального плану. Процедура вибору дисциплін аспірантами третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти дисциплін з Ф-Каталогів здійснюється на початку весняного семестру. Обрані дисципліни вивчатимуться протягом наступного навчального року. Узагальнені результати використовуються для формування робочих навчальних планів відповідних років підготовки. Вибір навчальний дисциплін відбувається системою «Електронний кампус» або анкетування .

- **здобувач I курсу** – обирає дисципліни для другого року підготовки (повинен набрати 16 кредитів ЄКТС).

ЗМІСТ

Дисципліни для вибору другокурсника

(з кожного освітнього компоненту здобувач обирає одну дисципліну, всього за курс навчання повинен набрати 16 кредитів ЄКТС)

<i>Освітній компонент 1. (3 семестр)</i>	Стор.
Сучасні математичні моделі мікроекономіки	4
Нелінійні хвилі та солітони	5
Біфуркації аттракторів динамічних систем	6
<i>Освітній компонент 2. (3 семестр)</i>	
Граничні теореми для випадкових процесів	7
Концепції залежності для випадкових процесів	8
Чисельно-аналітичні та якісні методи дослідження нелінійних динамічних систем	9
<i>Освітній компонент 3.(4 семестр)</i>	
Точкові процеси	10
Процеси Пуассона	11
Алгоритмічна теорія чисел та квантові обчислення	12
Регулярна та хаотична динаміка маятникових і електропружних систем	13
<i>Освітній компонент 4. (4 семестр)</i>	
Гауссові міри та гауссові випадкові процеси	14
Алгоритми та застосування інтегральних перетворень	15
Сценарії переходу до хаосу в детермінованих динамічних системах	16

Освітній компонент 1.

Дисципліна	Сучасні математичні моделі мікроекономіки
Рівень ВО	Третій (освітньо науковий)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Математичний аналіз, лінійна алгебра, теорія випадкових процесів; ланцюги та процеси Маркова
Що буде вивчатися	Математичні моделі у сфері мікроекономіки
Чому це цікаво/треба вивчати	Мікроекономіка є матеріальною основою суспільства. Математичні моделі необхідні для балансування матеріального виробництва та потреб людського загалу
Чому можна навчитися (результати навчання)	Розвиваються можливості побудови і порівняльного аналізу різних типів підприємств; математичному моделюванню для реалізації широкого спектру фінансово-економічних розрахунків при прийнятті обґрунтованих управлінських рішень; самостійно використовувати і вивчати літературу з мікроекономіки Програмні компетентності: ЗК1 Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей ЗК2 Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та оцінки сучасних наукових досягнень, генерування нових знань при вирішенні дослідницьких і практичних завдань ЗК5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ФК3: Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання для перевірки математичних гіпотез та отримання результатів ФК4: Здатність до оцінки адекватності математичної моделі об'єкту за допомогою аналітичного дослідження та імітаційного моделювання; ФК5: здатність застосовувати теоретико-ймовірнісні методи й методи фінансової математики, топологічні, алгебраїчні, комбінаторні, категорні методи та методи теорії узагальнених функцій, стохастичного аналізу, інтегральних та диференціальних рівнянь і математичного аналізу для досліджень в сучасній математиці.
Інформаційне забезпечення	1. Пономаренко О.І. та ін..Сучасний економічний аналіз. Мікроекономіка. – К.Вища школа,2016. – 262 с. 2.Geoffrey A. Jehle,Philip J.Reny,Advanced microeconomic theory.-Edinburgh: Pearson, 2011. –673р.; Силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Іспит

Дисципліна	Нелінійні хвилі та солітони
Рівень ВО	Третій (освітньо науковий)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Вимоги до початку вивчення	«Лінійна алгебра», «Аналітична геометрія», «Математичний аналіз», «Диференціальні та інтегральні рівняння», «Динаміка та аналітична механіка», «Спеціальні функції», «Математична фізика», «Функціональний аналіз», «Динамічні системи», «Основи теорії солітонів»,
Що буде вивчатися	Цей курс підсумовує раніше засвоєні спеціальні дисципліни в напрямку нелінійної математичної фізики і дає систематизоване викладення основних положень теорії солітонів, її численних теоретичних та практичних застосувань.
Чому це цікаво/треба вивчати	Метою дисципліни є знайомство майбутніх фахівців-математиків з основними положеннями нелінійної математичної фізики – сучасною теорією нелінійних хвиль та солітонів. Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмій, що формують сучасний математичний апарат дослідника-природознавця. Набуті знання дозволять слухачам розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницької діяльності
Чому можна навчитися (результати навчання)	РН1 Знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки РН2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей РН14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	ФК1: здатність самостійно вести науково-дослідну діяльність у галузі математики та нелінійної математичної фізики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій; ФК2: здатність адаптувати й узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики для розв'язання наукових і практичних проблем; ФК5: здатність застосовувати аналітичні та чисельні методи теорії солітонів для дослідження теоретичних і прикладних проблем сучасної математики;
Інформаційне забезпечення	Герасимчук В.С., Ребенчук Т.В., Герасимчук І.В. Метод оберненої задачі розсіяння та його застосування: навч. посібник; друге видання, випр. та доповнене – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 112 с. Силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Іспит

Дисципліна	Біфуркації аттракторів динамічних систем
Рівень ВО	Третій (освітньо науковий)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з теорії динамічних систем та детермінованого хаосу
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни – вивчення загальної теорії біфуркацій аттракторів динамічних систем, зокрема сценаріїв переходу до детермінованого хаосу
Чому це цікаво/треба вивчати	Загальна теорія біфуркацій є важливою складовою сучасної теорії динамічних систем. Передбачається вивчення великого різноманіття біфуркацій, які відбуваються у динамічних системах. Навчальна дисципліна «Біфуркації аттракторів динамічних систем» необхідна для написання дисертації для здобуття наукового ступеня доктор філософії в галузі математики, за науковим напрямом детермінований (динамічний) хаос.
Чому можна навчитися (результати навчання)	основні поняття теорії біфуркацій; біфуркації положень рівноваги; біфуркації народження граничних циклів та інваріантних торів; біфуркації (сценарії) народження та зникнення хаотичних аттракторів. Програмні результати РН1 Знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки РН2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей РН10 Уміти застосовувати знання основ аналізу та синтезу в різних предметних областях, критичного осмислення й розв'язання науково-дослідних проблем РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті знання дозволить аспірантам, крім зростання їх математичної ерудиції, проводити, на світовому рівні, наукові та прикладні дослідження у таких різних галузях науки як математика, фізика, хімія, біологія, медицина. ФК1: здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій; ФК2: здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем; ФК5: Здатність застосовувати теоретико-ймовірнісні методи і методи фінансової математики, топологічні, алгебраїчні, комбінаторні, категорні методи та методи теорії узагальнених функцій, стохастичного аналізу, інтегральних та диференціальних рівнянь і математичного аналізу для досліджень в сучасній математиці
Інформаційне забезпечення	Силабус, електронний конспект лекцій, авторське програмне забезпечення навчального процесу.
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми, семінари. Впроваджені сучасні інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи аспірантів (електронні презентації для лекційних занять з елементами комп'ютерної візуалізації й анімації та з використання інформаційних ресурсів всесвітньої мережі інтернет).
Семестровий контроль	Іспит

Освітній компонент 2

Дисципліна	Граничні теореми для випадкових процесів
Рівень ВО	Третій (освітньо науковий)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Математичний аналіз, теорія міри, інтеграл Лебега, теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів
Що буде вивчатися	Граничні теореми для слабкої збіжності та майже напевно
Чому це цікаво/треба вивчати	Граничні теореми є основою теорії ймовірностей; саме за допомогою граничних теорем теорій ймовірностей познає оточуючий світ
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Головним методам, які використовуються при доведенні граничних теорем, а також основним результатом, які утворюють базис для подальших самостійних досліджень</p> <p>Програмні результати</p> <p>РН13 знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки</p> <p>РН10 Уміти застосовувати знання основ аналізу та синтезу в різних предметних областях, критичного осмислення й розв'язання науково-дослідних проблем</p> <p>РН13 Уміти організовувати і проводити науково-дослідну, інноваційну та освітню діяльність в обраній науковій спеціальності – математиці та статистиці</p> <p>РН14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук</p> <p>РН15 Уміти приймати рішення у своїй професійній діяльності, демонструвати авторитетність, високий ступінь самостійності</p> <p>РН16 Вдосконалюватися шляхом навчання упродовж всього життя для професійного зростання, підтримки й розвитку загальних та спеціальних фахових компетентностей</p> <p>РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>ЗК1: Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей</p> <p>ЗК3: Здатність креативно (творчо) мислити, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження</p> <p>ФК1: Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій і дотриманням належної академічної доброчесності</p> <p>ФК2: Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем</p> <p>ФК3: Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання для перевірки математичних гіпотез та отримання результатів</p> <p>ФК4: Здатність до оцінки адекватності математичної моделі об'єкту за допомогою аналітичного дослідження та імітаційного моделювання;</p>
Інформаційне забезпечення	<p>1. Гнеденко Б.В., Колмогоров А.Н. Предельные распределения для сумм независимых случайных величин. – М. ГИТТЛ, 1949. – 264 с.</p> <p>2. Jacod J. Shiryaev A.N. Limit theorems for stochastic processes. – Springer, , 2003. –661p. Силабус</p>
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Іспит

Дисципліна	Концепції залежності для випадкових процесів
Рівень ВО	Третій (освітньо науковий)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Математичний аналіз, теорія міри, інтеграл Лебега, теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів
Що буде вивчатися	Різні концепції залежності випадкових подій, величин, процесів
Чому це цікаво/треба вивчати	Переважну більшість природничих процесів не можна адекватно описати моделями незалежних подій та величин
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Різним схемам залежності, які виникають у більшості прикладних задач</p> <p>Програмні результати</p> <p>РН1Знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки</p> <p>РН2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей</p> <p>РН3Знати та дотримуватися основних засад академічної доброчесності у науковій і освітній (педагогічній) діяльності</p> <p>РН10Уміти застосовувати знання основ аналізу та синтезу в різних предметних областях, критичного осмислення й розв'язання науково-дослідних проблем</p> <p>РН12Уміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані</p> <p>РН13 Уміти організовувати і проводити науково-дослідну, інноваційну та освітню діяльність в обраній науковій спеціальності – математиці та статистиці</p> <p>РН14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук</p> <p>РН15 Уміти приймати рішення у своїй професійній діяльності, демонструвати авторитетність, високий ступінь самостійності</p> <p>РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>ЗК1: Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей</p> <p>ЗК3: Здатність креативно (творчо) мислити, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження</p> <p>ЗК5: Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>ФК1: Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій і дотриманням належної академічної доброчесності</p> <p>ФК2: Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем</p> <p>ФК3: Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання для перевірки математичних гіпотез та отримання результатів</p> <p>ФК4: Здатність до оцінки адекватності математичної моделі об'єкту за допомогою аналітичного дослідження та імітаційного моделювання;</p>
Інформаційне забезпечення	Р.Doukhan, Stochastic models for time series, Springer, 2018. XII+296 pp. Силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Іспит

Дисципліна	Чисельно-аналітичні та якісні методи дослідження нелінійних динамічних систем
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС 5
Мова викладання	Українська
Кафедра	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з теорії динамічних систем та детермінованого хаосу, чисельних методів
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни – вивчення основних сучасних чисельних та якісних методів дослідження динамічних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Передбачається вивчення основних чисельних та якісних методів, які створюють основний методичний комплекс для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - побудови чисельних та аналітичних розв’язків різноманітних динамічних систем; - вивчення основних властивостей поведінки динамічних систем без побудови конкретних фазових траєкторій. <p>Навчальна дисципліна «Чисельно-аналітичні та якісні методи дослідження нелінійних динамічних систем» необхідна для написання дисертації для здобуття наукового ступеня доктор філософії в галузі математики, за напрямом «детермінований хаос»</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - метод усереднення Боголюбова – Митропольського; - чисельно-аналітичний метод Самойленка; - чисельні методи Рунге – Кутти з постійним та змінним кроком чисельного інтегрування; - якісні методи дослідження грубих траєкторій динамічних систем - дослідження центральних многовидів динамічних систем <p>Програмні результати</p> <p>РН1 Знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки</p> <p>РН2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей</p> <p>РН14 Уміти розв’язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук</p> <p>РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв’язання теоретичних та прикладних проблем</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Набуті знання дозволить аспірантам, крім зростання їх математичної ерудиції, проводити, на світовому рівні, наукові та прикладних дослідження у таких різних галузях науки як математика, фізика, хімія, біологія, медицина.</p> <p>Компетентності</p> <p><i>ФК1: здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій;</i></p> <p><i>ФК2: здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем;</i></p> <p><i>ФК4 Здатність до оцінки адекватності математичної моделі об’єкту за допомогою аналітичного дослідження та імітаційного моделювання</i></p>
Інформаційне забезпечення	Силабус, електронний конспект лекцій з навчальної дисципліни, авторське програмне забезпечення навчального процесу.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття. Впроваджені сучасні інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи аспірантів (електронні презентації для лекційних занять з елементами комп’ютерної візуалізації й анімації та з використання інформаційних ресурсів всесвітньої мережі інтернет).
Семестровий контроль	Іспит

Освітній компонент 3

Дисципліна	Точкові процеси
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Теорія ймовірностей; теорія випадкових процесів; теорія міри та інтеграла; функціональний аналіз; ланцюги та процеси Маркова
Що буде вивчатися	Точкові (зокрема, пуассонівські) процеси та їх застосування
Чому це цікаво/треба вивчати	Теорія точкових процесів (випадкових точкових мір) знаходить численні застосування в різних прикладних галузях, наприклад при математичному моделюванні телекомунікаційних систем. Важливий підклас точкових процесів — процеси Пуассона — є основою для побудови стохастичних моделей у найрізноманітніших застосуваннях
Чому можна навчитися (результати навчання)	Випадкові точкові міри, їх характеристики та властивості; пуассонівські точкові міри; стаціонарні точкові процеси; сферична булева модель та її застосування РН1 Знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки РН2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей РН10 Уміти застосовувати знання основ аналізу та синтезу в різних предметних областях, критичного осмислення й розв'язання науково-дослідних проблем РН14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	ФК1 здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій; ФК2 здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем; ФК5 здатність застосовувати теоретико-ймовірнісні методи й методи фінансової математики, топологічні, алгебраїчні, комбінаторні, категорні методи та методи теорії узагальнених функцій, стохастичного аналізу, інтегральних та диференціальних рівнянь і математичного аналізу для досліджень в сучасній математиці.
Інформаційне забезпечення	Силабус, базова та допоміжна література
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Іспит

Дисципліна	Процеси Пуассона
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Теорія ймовірностей; теорія випадкових процесів; теорія міри та інтеграла; функціональний аналіз; ланцюги та процеси Маркова
Що буде вивчатися	Точкові (зокрема, пуассонівські) процеси та їх застосування
Чому це цікаво/треба вивчати	Теорія точкових процесів (випадкових точкових мір) знаходить численні застосування в різних прикладних галузях, наприклад при математичному моделюванні телекомунікаційних систем. Важливий підклас точкових процесів — процеси Пуассона — є основою для побудови стохастичних моделей у найрізноманітніших застосуваннях
Чому можна навчитися (результати навчання)	Випадкові точкові міри, їх характеристики та властивості; пуассонівські точкові міри; формули Меке та Меке-Слівняка; сферична та загальна булеві моделі та їх застосування РН1 Знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки РН10 Уміти застосовувати знання основ аналізу та синтезу в різних предметних областях, критичного осмислення й розв'язання науково-дослідних проблем РН12 Уміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані РН14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<i>ФК1 здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій;</i> <i>ФК2 здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем;</i> <i>ФК5 здатність застосовувати теоретико-ймовірнісні методи й методи фінансової математики, топологічні, алгебраїчні, комбінаторні, категорні методи та методи теорії узагальнених функцій, стохастичного аналізу, інтегральних та диференціальних рівнянь і математичного аналізу для досліджень в сучасній математиці.</i>
Інформаційне забезпечення	Силабус, базова та допоміжна література
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Іспит

Дисципліна	Алгоритмічна теорія чисел та квантові обчислення
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Теорія ймовірностей; теорія випадкових процесів; теорія міри та інтеграла; функціональний аналіз; ланцюги та процеси Маркова
Що буде вивчатися	Алгоритми обчислень підвищеної точності, програмне забезпечення обчислень з підвищеною точністю, алгоритми перевірки цілих чисел на простоту, дискретні логарифми, квантові алгоритми, сучасні алгоритми для криптографічних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Будуть представлені алгоритми обчислень на квантових комп'ютерах, які невдовзі з'являться в арсеналі науковців, що докорінно змінить багато концепцій і технологічних рішень, зокрема в криптографії
Чому можна навчитися (результати навчання)	Стане зрозумілим як реалізуються алгоритми, які оперують з числами, представленими у комп'ютері з підвищеною точністю, в тому числі з дуже великими цілими числами; здобувачі зрозуміють як можна виконувати на комп'ютері арифметичні обчислення типу перевірки дуже великих цілих чисел на простоту РН12 Уміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані РН13 Уміти організувати і проводити науково-дослідну, інноваційну та освітню діяльність в обраній науковій спеціальності – математиці та статистиці РН14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук РН15 Уміти приймати рішення у своїй професійній діяльності, демонструвати авторитетність, високий ступінь самостійності РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем РН18 Володіти сучасними інформаційними технологіями, методами обробки та аналізу інформації для розв'язання математичних та статистичних проблем і прийняття рішень, здійснювати математичне моделювання з використанням комп'ютерних технологій
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ЗК1: Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей ЗК3: Здатність креативно (творчо) мислити, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження ЗК5: Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ФК1: Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій і дотриманням належної академічної доброчесності ФК2: Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем ФК3: Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання для перевірки математичних гіпотез та отримання результатів ФК4: Здатність до оцінки адекватності математичної моделі об'єкту за допомогою аналітичного дослідження та імітаційного моделювання;.
Інформаційне забезпечення	Силабус, базова та допоміжна література
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Іспит

Дисципліна	Регулярна та хаотична динаміка маятникових і електропружних систем
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС 4
Мова викладання	Українська
Кафедра	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з теорії динамічних систем та детермінованого хаосу, чисельних методів
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни – дослідження регулярної та хаотичної динаміки маятникових і електропружних систем
Чому це цікаво/треба вивчати	Передбачається вивчення динамічної поведінки різноманітних маятникових та електропружних систем. Вивчається застосування маятникових моделей для дослідження динамічних процесів у гідродинаміці. Навчальна дисципліна «Регулярна та хаотична динаміка маятникових і електропружних систем» необхідна для написання дисертації для здобуття наукового ступеня доктор філософії в галузі математики, за науковим напрямом «детермінований хаос».
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> - . поняття неідеальної динамічної системи; - . нова понятійна база для класифікації аттракторів (самозбудні, приховані та рідкісні аттрактори); - . регулярна та хаотична динаміка плоского та сферичного маятника; - . застосування маломірних маятникових моделей для дослідження коливання вільної поверхні рідини; - . класичний, прихований та рідкісний хаос в електропружних системах. <p>PH2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей</p> <p>PH12 Уміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані</p> <p>PH13 Уміти організувати і проводити науково-дослідну, інноваційну та освітню діяльність в обраній науковій спеціальності – математиці та статистиці</p> <p>PH14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук</p> <p>PH17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем</p> <p>PH18 Володіти сучасними інформаційними технологіями, методами обробки та аналізу інформації для розв'язання математичних та статистичних проблем і прийняття рішень, здійснювати математичне моделювання з використанням комп'ютерних технологій</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Набуті знання дозволить аспірантам, крім зростання їх математичної ерудиції, проводити, на світовому рівні, наукові та прикладні дослідження у таких різних галузях науки як математика, фізика, хімія, біологія, медицина.</p> <p><i>ФК1: здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій;</i></p> <p><i>ФК2: здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем;</i></p> <p><i>ФК5: здатність застосовувати аналітичні та комп'ютерні методи теорії динамічних систем та теорії детермінованого хаосу для дослідження теоретичних і прикладних проблем сучасної математики.</i></p>
Інформаційне забезпечення	Силабус, електронний конспект лекцій з навчальної дисципліни, авторське програмне забезпечення навчального процесу.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття. Впроваджені сучасні інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи аспірантів (електронні презентації для лекційних занять з елементами комп'ютерної візуалізації й анімації та з використанням інформаційних ресурсів всесвітньої мережі інтернет).
Семестровий контроль	Іспит

Освітній компонент 4.

Дисципліна	Гауссові міри та гауссові випадкові процеси
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Математичний аналіз, теорія міри, теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів, математична фізика
Що буде вивчатися	Вінерівський процес та його властивості. Гауссові випадкові процеси та їх властивості. Гауссові міри на прямій. Багатовимірні гауссові міри. Нескінченновимірні гауссові розподіли. Опуклість гауссових мір. Нелінійні перетворення гауссових мір.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасна теорія гауссових мір — це область на перетині теорії випадкових процесів, функціонального аналізу і математичної фізики, тісно пов'язана з різноманітними застосуваннями в квантовій теорії поля, статистичній фізиці, фінансовій математиці та інших галузях природничих наук.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Після успішного засвоєння цього курсу студенти матимуть уявлення про сучасний стан теорії гауссових мір, зможуть застосовувати отримані знання і навички для розв'язання прикладних задач. РН1: Знати сучасні тенденції, напрямки та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, наукові концепції світової та вітчизняної науки, математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки РН2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей РН12 Уміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані РН13 Уміти організувати і проводити науково-дослідну, інноваційну та освітню діяльність в обраній науковій спеціальності – математиці та статистиці РН14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ФК1: Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій і дотриманням належної академічної доброчесності ФК2: Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем ФК5: Здатність застосовувати теоретико-ймовірнісні методи і методи фінансової математики, топологічні, алгебраїчні, комбінаторні, категорні методи та методи теорії узагальнених функцій, стохастичного аналізу, інтегральних та диференціальних рівнянь і математичного аналізу для досліджень в сучасній математиці
Інформаційне забезпечення	Силабус, електронний навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	іспит

Дисципліна	Алгоритми та застосування інтегральних перетворень
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Математичний аналіз, теорія міри, теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів
Що буде вивчатися	Застосування перетворень Фур'є поза математикою та у математиці, дискретне перетворення Фур'є, аналоги перетворень Фур'є
Чому це цікаво/треба вивчати	Інтегральні перетворення є основою сучасних технологій у галузях обробки аудіо та відео сигналів, а також автоматичного розпізнавання образів на фото зображеннях. Оскільки масиви даних у таких застосуваннях є неймовірно великими (big data), особливе значення мають супер ефективні алгоритми, які і будуть вивчатися у цій дисципліні
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Після успішного засвоєння цього курсу студенти зможуть застосовувати отримані знання і навички для дослідження та обробки даних аудіо та відео спостережень, а також систем керування та зв'язку. Крім цього студенти будуть у змозі застосовувати статистичні методи у випадках неймовірно великої кількості спостережень, а також розв'язувати системи лінійних та різницевих рівнянь великої розмірності</p> <p>РН1 Знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки</p> <p>РН2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей</p> <p>РН12 Уміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані</p> <p>РН13 Уміти організувати і проводити науково-дослідну, інноваційну та освітню діяльність в обраній науковій спеціальності – математиці та статистиці</p> <p>РН14 Уміти розв'язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук</p> <p>РН17 Уміти адаптувати, інтерпретувати та узагальнювати результати сучасних математичних та статистичних досліджень для розв'язання теоретичних та прикладних проблем</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>ЗК1: Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей</p> <p>ЗК3: Здатність креативно (творчо) мислити, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження</p> <p>ЗК5: Здатність використовувати у професійній діяльності базові загальні знання з різних наук</p> <p>ФК1: Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій і дотриманням належної академічної доброчесності</p> <p>ФК2: Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем</p> <p>ФК3: Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання для перевірки математичних гіпотез та отримання результатів</p> <p>ФК4: Здатність до оцінки адекватності математичної моделі об'єкту за допомогою аналітичного дослідження та імітаційного моделювання;</p>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	іспит

Дисципліна	Сценарії переходу до хаосу в детермінованих динамічних системах
Рівень ВО	Третій (доктор філософії)
Курс	2
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Вимоги до початку вивчення	Загальні знання з теорії динамічних систем та детермінованого хаосу
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни – вивчення сценаріїв переходу до хаосу в детермінованих динамічних системах. Розглядаються, як сценарії переходу від регулярних аттракторів до хаотичних, так і сценарії переходів «хаос – хаос» і «гіперхаос – гіперхаос».
Чому це цікаво/треба вивчати	Теорія детермінованого хаосу є новою й надзвичайно актуальною математичною дисципліною, яка дуже інтенсивно розвивається. Загалом явище “детермінованого хаосу” є одним з найбільш визначних досягнень останніх десятиліть не тільки математики, а науки в цілому. Навчальна дисципліна «Сценарії переходу до хаосу в детермінованих динамічних системах» необхідна для написання дисертації для здобуття наукового ступеня доктор філософії в галузі математики, за напрямом «детермінований хаос».
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Вивчення таких сценаріїв переходу до хаосу в динамічних системах:</p> <ul style="list-style-type: none"> -.. сценарій Фейгенбаума; -.. сценарій Манневїлля – Помо; -.. узагальнена переміжність; -.. симетрія каскадів біфуркацій і переміжності; -.. переміжність з двома ламінарними фазами. <p>РН1 Знати сучасні тенденції, напрямки, наукові концепції та закономірності розвитку світової та вітчизняної науки, основні математичні та статистичні наукові школи, їх теоретичні та прикладні розробки</p> <p>РН2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей</p> <p>РН10 Уміти застосовувати знання основ аналізу та синтезу в різних предметних областях, критичного осмислення й розв’язання науково-дослідних проблем</p> <p>РН13 Уміти організувати і проводити науково-дослідну, інноваційну та освітню діяльність в обраній науковій спеціальності – математиці та статистиці</p> <p>РН14 Уміти розв’язувати теоретичні та прикладні математичні проблеми з використанням базових знань математики та статистики та базових загальних знань з різних природничих та соціальних наук</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<p>Набуті знання дозволить аспірантам, крім зростання їх математичної ерудиції, проводити, на світовому рівні, наукові та прикладних дослідження у таких різних галузях науки як математика, фізика, хімія, біологія, медицина.</p> <p>ФК1: здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі математики та статистики з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій;</p> <p>ФК2: здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі математики та статистики для вирішення наукових і практичних проблем;</p> <p>ФК5: здатність застосовувати аналітичні та комп’ютерні методи теорії динамічних систем для визначення та опису сучасних сценаріїв переходів детермінованого хаосу, які спостерігаються у великій кількості математичних та прикладних задач.</p>
Інформаційне забезпечення	силабус, електронний конспект лекцій з навчальної дисципліни, авторське програмне забезпечення навчального процесу.
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття. Впроваджені сучасні інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи аспірантів (електронні презентації для лекційних занять з елементами комп’ютерної візуалізації й анімації та з використання інформаційних ресурсів всесвітньої мережі інтернет).
Семестровий контроль	Іспит