



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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Методичною радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 5 від «29» лютого 2024 р.)

Ф-КАТАЛОГ

вибіркових навчальних дисциплін

циклу професійної підготовки

для студентів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

освітньо-наукової програми Математика

спеціальності 111 МАТЕМАТИКА

на 2024/2025 навчальний рік

УХВАЛЕНО:

Вченою радою

Фізико-математичного факультету

(протокол № 1 від «24» січня 2024 р.)

Київ 2024

Відповідно до розділу Х 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 реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/185>

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). Для вивчення у третьому та четвертому семестрі здобувачам потрібно обрати по 2 дисципліни з формою контролю «іспит»

Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу відбувається за графіком в інформаційній системі «my.kpi.ua» (контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх студентів у процедурі вибору дисциплін та коректності вибору).

Для цього необхідно зробити наступне:

- Зареєструватись на сайті <https://my.kpi.ua/>

- У меню «Профіль» => «Прив'язка даних» знайти своє прізвище, ввести свою дату народження і прив'язати (зберегти) дані. Ви отримаєте доступ до кабінету студента і до вибору дисциплін. Далі необхідно здійснити технічно вибір дисциплін.

У разі неможливості сформувати навчальну групу для вивчення певної дисципліни нормативної чисельності студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (друга хвиля вибіровості). Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків.

Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

ЗМІСТ

Дисципліни для вибору другокурсника
(студент за 1 курс навчання повинен набрати 16 кредитів ЄКТС)

на 3 семестр Вибір двох дисциплін (по 4 кредити) зі списку		Форма контролю	Кафедра	Стор.
3.1	Сучасні математичні моделі мікроекономіки	іспит	МАтаТЙ	4
3.2	Нелінійні хвилі та солітони	іспит	ДРтаМФ	5
3.3	Біфуркації аттракторів динамічних систем	іспит	ДРтаМФ	6
3.4	Концепції залежності для випадкових процесів	іспит	МАтаТЙ	7
3.5	Чисельно-аналітичні та якісні методи дослідження нелінійних динамічних систем	іспит	ДРтаМФ	8
на 4 семестр Вибір двох дисциплін (по 4 кредити) зі списку			Кафедра	Стор.
4.1	Точкові процеси	іспит	МАтаТЙ	10
4.2	Процеси Пуассона	іспит	МАтаТЙ	11
4.3	Регулярна та хаотична динаміка маятникових і електропружних систем	іспит	ДРтаМФ	12
4.4	Гауссові міри та гауссові випадкові процеси	іспит	МАтаТЙ	14
4.5	Алгоритми та застосування інтегральних перетворень	іспит	МАтаТЙ	15
4.6	Сценарії переходу до хаосу в детермінованих динамічних системах	іспит	ДРтаМФ	16

**Дисципліни для вибору другокурсника
на 3 семестр**

СУЧАСНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ МІКРОЕКОНОМІКИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, осінній
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 26 годин лекцій / 26 годин практичних / 68 годин СРС
Мова викладання	Українська
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)	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 РН 10 Уміти застосовувати знання основ аналізу та синтезу в різних предметних областях, критичного осмислення й розв'язання науково-дослідних проблем РН 14 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)	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 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. –673p.; Силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Вид семестрового контролю	Іспит

НЕЛІНІЙНІ ХВИЛІ ТА СОЛІТОНИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, осінній
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 26 годин лекцій / 26 годин практичних / 68 годин СРС
Мова викладання	Українська
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
Вид семестрового контролю	Іспит

БІФУРКАЦІЇ АТРАКТОРІВ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, осінній
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 26 годин лекцій / 26 годин практичних / 68 годин СРС
Мова викладання	Українська
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 РН1Знати 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 РН10Уміти 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).
Вид семестрового контролю	Іспит

КОНЦЕПЦІЇ ЗАЛЕЖНОСТІ ДЛЯ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, осінній
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 26 годин лекцій / 26 годин практичних / 68 годин СРС
Мова викладання	Українська
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)	Різним схемам залежності, які виникають у більшості прикладних задач Програмні результати РН1Знати 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 РН10Уміти застосовувати знання основ аналізу та синтезу в різних предметних областях, критичного осмислення й розв'язання науково-дослідних проблем 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 РН13 Уміти організовувати 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
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (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	P.Doukhan, Stochastic models for time series, Springer, 2018. XII+296 pp. Силабус
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Вид семестрового контролю	Іспит

ЧИСЕЛЬНО-АНАЛІТИЧНІ ТА ЯКІСНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЛІНІЙНИХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, осінній
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 26 годин лекцій / 26 годин практичних / 68 годин СРС
Мова викладання	Українська
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	<ul style="list-style-type: none"> - Передбачається вивчення основних чисельних та якісних методів, які створюють основний методичний комплекс для: - побудови чисельних та аналітичних розв'язків різноманітних динамічних систем; - вивчення основних властивостей поведінки динамічних систем без побудови конкретних фазових траєкторій. - 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»
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 - 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 - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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; - ФК4 Здатність до оцінки адекватності математичної моделі об'єкту за допомогою аналітичного дослідження та імітаційного моделювання
Інформаційне забезпечення	- Силабус, електронний конспект лекцій з навчальної дисципліни, авторське програмне забезпечення навчального процесу.
Форма проведення	Лекції, практичні заняття. Впроваджені сучасні інформаційно-комунікаційні технології,

занять	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).
Вид семестрового контролю	Іспит

**Дисципліни для вибору другокурсника
на 4 семестр
ТОЧКОВІ ПРОЦЕСИ**

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, весняний
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 36 годин лекцій / 18 годин практичних / 66 годин СРС
Мова викладання	Українська
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
Вид семестрового контролю	Іспит

ПРОЦЕСИ ПУАССОНА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, весняний
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 36 годин лекцій / 18 годин практичних / 66 годин СРС
Мова викладання	Українська
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)	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
Вид семестрового контролю	Іспит

РЕГУЛЯРНА ТА ХАОТИЧНА ДИНАМІКА МАЯТНИКОВИХ І ЕЛЕКТРОПРУЖНИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, весняний
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 36 годин лекцій / 18 годин практичних / 66 годин СРС
Мова викладання	Українська
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 організовувати 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>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 та теорії детермінованого хаосу для дослідження теоретичних і прикладних проблем сучасної математики.</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 всевітньої мережі інтернет).
Вид семестрового контролю	Іспит

ГАУССОВІ МІРИ ТА ГАУССОВІ ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, весняний
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 36 годин лекцій / 18 годин практичних / 66 годин СРС
Мова викладання	Українська
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. PH1: 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 PH2 Володіти найбільш передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей 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 PH13 Уміти організувати і проводити науково-дослідну, інноваційну та освітню діяльність в обраній науковій спеціальності – математиці та статистиці 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 PH17 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
Вид семестрового контролю	іспит

АЛГОРИТМИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, весняний
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 36 годин лекцій / 18 годин практичних / 66 годин СРС
Мова викладання	Українська
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)	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 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 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 організовувати 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)	ЗК1: Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей ЗК3: Здатність креативно (творчо) мислити, розробляти та реалізовувати проєкти, включаючи власні дослідження ЗК5: Здатність використовувати у професійній діяльності базові загальні знання з різних наук 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
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Вид семестрового контролю	іспит

СЦЕНАРІЙ ПЕРЕХОДУ ДО ХАОСУ В ДЕТЕРМІНОВАНИХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМАХ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Диференціальних рівнянь та математичної фізики ФМФ
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Курс, семестр	2, весняний
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС 36 годин лекцій / 18 годин практичних / 66 годин СРС
Мова викладання	Українська
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)	Вивчення таких сценаріїв переходу до хаосу в динамічних системах: -..сценарій Фейгенбаума; -..сценарій Манневілля – Помо; -..узагальнена переміжність; -..симетрія каскадів біфуркацій і переміжності; -..переміжність з двома ламінарними фазами. 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 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
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 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.
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).
Вид семестрового контролю	Іспит