

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПЕРАЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Освітня програма Актуарна та фінансова математика

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

м. Івано-Франківськ – 2024 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Операційне числення
Викладач (і)	Соломко Андрій Васильович
Контактний телефон викладача	+380958240257
E-mail викладача	andrii.solomko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредитів ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій

2. Анотація до навчальної дисципліни

«Операційне числення» є дисципліною з циклу вибірових навчальних дисципліни здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності 111 Математика, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Актурна та фінансова математика». Операційне (або символічне) числення є ефективним апаратом дослідження багатьох теоретичних питань і прикладних задач як у самій математиці, так і в економіці, особливо тих питань і задач, які пов'язані з розв'язуванням лінійних диференціальних рівнянь (звичайних і з частинними похідними), диференціально-різницевих, інтегральних, інтегро-диференціальних та інших.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є: формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здатності до логічного і алгоритмічного мислення; встановлення місця операційного числення серед інших математичних наук та його зв'язку з різними розділами математичного аналізу, теорії комплексної змінної, звичайних диференціальних рівнянь, рівнянь з частинними похідними, функціонального аналізу; обґрунтування ролі операційного числення як важливого математичного апарату для розв'язування різноманітних прикладних задач актуарної та фінансової математики; теоретичне обґрунтування методів операційного числення.

Основними цілями вивчення навчальної є оволодіння науковими основами, сучасною методологією та особливостями застосування апарату операційних методів у актуарній та фінансовій математиці.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.

ЗК3. Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування професійних завдань.

Фахові компетентності:

ФК3. Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси.

ФК4. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти.

ФК7. Здатність до удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування.

ФК9. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері математики.

Результати навчання:

ПРН2. Володіти основами математичних дисциплін теорій, зокрема, які вивчають моделі природничих і соціальних процесів.

ПРН4. Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності в професійній діяльності.

ПРН7. Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем.

ПРН10. Бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми.

ПРН11. Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	12
семінарські заняття / практичні / лабораторні	18
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
перший	111 Математика	перший	вибірковий

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
Тема 1. Функція-оригінал та її зображення. Методи операційного числення. Зображення деяких функцій з використанням властивостей перетворення Лапласа.	2	2	10
Тема 2. Властивості перетворення Лапласа. Диференціювання та інтегрування оригіналу (зображення). Зображення оригіналів.	2	2	10
Тема 3. Згортка функцій та її властивості. Знаходження оригіналів за зображенням (теореми Бореля, Ефроса).	2	2	10
Тема 4. Обернене перетворення Лапласа. Множення оригіналів. Відтворення оригіналу за його зображенням.	2	2	10
Тема 5. Застосування операційного числення.	2	6	10
Тема 6. Дискретне перетворення Лапласа. Різницеві рівняння.	2	4	10
ЗАГ.:	12	18	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Оцінювання знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю за 100-бальною шкалою:
---	--

	лекційні заняття і поточне тестування (24 бали); практичні заняття (36 балів); письмова контрольна робота (30 балів); самостійна робота (10 балів). Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів: 90 – 100 (відмінно) – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки; вільно володіє науковими термінами; 70 – 89 (добре) – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності розв’язках; 50 – 69 (задовільно) – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки; 0 – 49 (незадовільно) – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.
Вимоги до письмових робіт	Вид роботи: письмова контрольна. Структура завдань і бали за кожне з них: завдання 1 (20 балів), завдання 2 (30 балів), завдання 3 (50 балів). Терміни написання: на 8 практичному занятті.
Практичні заняття	Практичні заняття проводяться з метою формування у студентів умінь і навичок з навчальної дисципліни, розв’язування завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов’язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінки за практичні заняття враховуються при виставленні підсумкової оцінки з навчальної дисципліни.

Умови допуску до підсумкового контролю	Підсумкова оцінка за семестр має бути не менша, ніж 50 балів.
Підсумковий контроль	Форма контролю: залік. Залік виставляється на основі підсумкової семестрової оцінки.

7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

Академічна доброчесність: політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Детальніше: <https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/>

Відвідування занять: засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо). Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні незадовільні оцінки, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті, перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

8. Рекомендована література

1. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Операційне числення та його застосування. Київ. нац. екон. ун-т: Київ, 2003.
2. Гой Т.П., Малицька Г.П., Соломко А.В. Операційне числення: навчальний посібник. Сімик: Івано-Франківськ, 2014.
3. Гольдберг А.А., Шеремета М.М. та ін. Комплексний аналіз. Афіша: Львів, 2002.
4. Каленюк П.І., Новіков Л.О. та ін. Функції комплексної змінної. Перетворення Фур'є та Лапласа. Вид-во ДУ «Львівська політехніка»: Львів, 1999.
5. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Слово: Київ, 2007.

6. Рудавський Ю.К., Костробій П.П. та ін. Теорія функцій комплексної змінної. Інтегральні перетворення Фур'є і Лапласа. Вид-во НУ «Львівська політехніка»: Львів, 2007.

7. Schiff J.L. The Laplace Transform. Theory and Applications. Springer: New-York, 1999.

Викладач *Андрій Соломко, доцент кафедри
математичного і функціонального аналізу*