

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПЕРАЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Освітня програма «Актварна та фінансова математика»

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1
від 25 серпня 2023 р.

| 1. Загальна інформація | |
|---|--|
| Назва дисципліни | Операційне числення |
| Викладач | Соломко Андрій Васильович |
| Контактний телефон викладача | +380958240257 |
| E-mail викладача | andrii.solomko@pnu.edu.ua |
| Формат дисципліни | Очний |
| Обсяг дисципліни | 3 кредити ECTS, 90 год. |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://d-learn.pnu.edu.ua/ |
| Консультації | Очні консультації: згідно розкладу консультацій |
| 2. Анотація до навчальної дисципліни | |
| <p>«Операційне числення» є дисципліною з циклу вибіркових навчальних дисципліни здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності 111 Математика, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Актуарна та фінансова математика».</p> <p>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.</p> | |
| 3. Мета та цілі навчальної дисципліни | |
| <p><u>Метою</u> 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.</p> <p><u>Основними цілями</u> вивчення навчальної є оволодіння науковими основами, сучасною методологією та особливостями застосування апарату операційних методів у актуарній та фінансовій математиці.</p> | |
| 4. Програмні компетентності та результати навчання | |
| <p><u>Загальні компетентності:</u></p> <p>ЗК2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.</p> <p>ЗК3. Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування професійних завдань.</p> <p><u>Фахові компетентності:</u></p> <p>ФК3. Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси.</p> <p>ФК4. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти.</p> <p>ФК7. Здатність до удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування.</p> <p>ФК9. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері математики.</p> <p><u>Результати навчання:</u></p> <p>ПРН2. Володіти основами математичних дисциплін теорій, зокрема, які вивчають моделі природничих і соціальних процесів.</p> <p>ПРН4. Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності в професійній діяльності.</p> | |

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 |
| практичні заняття | 18 |
| самостійна робота | 60 |

Ознаки навчальної дисципліни

| Семестр | Спеціальність | Курс (рік навчання) | Нормативний / вибірковий |
|---------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| I | 111 Математика | I (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 (теорема 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 | <p>Оцінювання знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни здійснюється на основі результатів поточного контролю за <u>100-бальною</u> шкалою.</p> <p><u>Критерії оцінювання знань, умінь і навичок студентів:</u></p> <p><u>90 – 100 (відмінно)</u> – 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;</p> <p><u>70 – 89 (добре)</u> – 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;</p> <p><u>50 – 69 (задовільно)</u> – 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</p> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| | 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 письмової роботи | Відповідно до навчального плану, студент виконує одну контрольну роботу. Головна її мета – перевірка самостійної роботи студентів у процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень навчальної дисципліни. При розв'язанні практичних задач студент має детально вказувати, яким саме був хід його роздумів, якими формулами він користувався. |
| Практичні заняття | Практичні заняття проводяться з метою формування у студентів умінь і навичок з навчальної дисципліни, вирішення сформульованих 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 | <u>Форма контролю:</u> залік. <u>Залік</u> 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:

Посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей. Надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

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.

Неформальна освіта:

Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм. Рекомендовані платформи: Coursera, Prometheus.

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. Сімік: 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*