

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра алгебри, геометрії та диференціальних рівнянь

Силабус курсу

ІНТЕГРАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

| | |
|-------------------------|--|
| Обсяг: | 2 кредита ЄКТС / 60 годин |
| Семестр, рік | 7 семестр, IV рік(бакалаврський) |
| Дні, час, місце: | за розкладом |
| Викладач | Шарай Наталія Вікторівна кандидат фізико-математичних, доцент доцент кафедри алгебри, геометрії та диференціальних рівнянь |
| Контактний тел. | (050)336-49-59 |
| E-mail: | sharay@onu.edu.ua |
| Робоче місце | вул. Дворянська, 2, кафедра диференціальних рівнянь, геометрії та топології ауд. 103 |
| Консультації | <i>Очні консультації:</i> 1 год, вівторок, 14.30-15.30 <i>Онлайн консультації:</i> конференція в програмі ZOOM – четверг 16.00-17.40 (запрошення надсилається в групу Telegram) |

КОМУНІКАЦІЯ

Спілкування в аудиторії за розкладом. Інші види комунікації: консультація за розкладом, група у Telegram, програмне забезпечення Zoom, Google Disk, Google Forms, Google Class , Moodle, e-mail лектора.

e-mail: sharay@onu.edu.ua

телефон: (050)336-49-59

соціальні мережі: Telegram (за номером телефону)

аудиторія: за розкладом

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення дисципліни: основи вищої алгебри, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, геометрії, теорії ймовірностей та статистики.

Пререквізити курсу: міждисциплінарні зв'язки даної дисципліни засновані на використанні знань та вмінь з математичного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії для моделювання та досліджень в професійній діяльності.

Постреквізити курсу: знання, вміння і навички, що здобуваються по завершенню вивчення даної дисципліни, формують важливі навички практичної та дослідницької діяльності бакалавра спеціальності «Комп'ютерні науки», будуть необхідні у курсах числових методів, багатьох дисциплінах спеціалізації, також моделюванні різноманітних явищ та процесів.

Метою вивчення навчальної дисципліни є оволодіння студентами науковими основами, методикою та особливостями практичного застосування теорії операційного обчислення, а також інших видів перетворень: Лапласа, Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення та навчитися використовувати їх для розв'язання диференціальних рівнянь та систем різних типів, напрацювати відповідні практичні навички для подальшого застосування.

Завдання:

Опанувати цілісну систему знань основ операційного числення, необхідних для подальшого вивчення дисциплін професійного спрямування, оволодіти навичками практичного застосування інтегрального перетворення Лапласа неперервних та дискретних функцій, вміти користуватись перетвореннями Лапласа, Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення для розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь і систем при розв'язанні професійних задач. Знання та навички, отримані при вивченні курсу, можуть бути використані здобувачами при виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра.

Очікувані результати. Здобувач повинен:

знати:

- формування основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування практичних задач, що виникають при вивченні прикладних наук та у професійній діяльності, розвинення здібності до логічного та алгоритмічного мислення студента;
- основні положення теорії неперервного операційного обчислення, знаходити оригінал та зображення деяких елементарних функцій, вміти користуватись методом знаходження оригіналів за заданим зображенням та вміти використовувати для розв'язання диференціальних рівнянь і систем; дослідити зв'язок теорії операційного обчислення з іншими дисциплінами навчального процесу; напрацювати необхідні практичні навички;
- теорію дискретного перетворення Лапласа, вміти користуватись властивостями Z-перетворення, вміти знаходити зображення при D-перетворенні та z-перетворенні, вміти користуватись оберненим z-

перетворенням та вміти застосовувати при розв'язанні лінійних різницевих рівнянь та їх систем;

- оволодіти перетворенням Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворенням, розкладати періодичні і неперіодичні сигнали, вміти використовувати вейвлет-відображення при обробці зображень;
- оволодіти методом аналізу основних проблем, які виникають при моделюванні у професійній діяльності;
- формування вміння обирати необхідні методи для розв'язання наукових та технологічних задач.

вміти:

розв'язувати:

- практичні задачі, що виникають при вивченні прикладних наук та у професійній діяльності, розвинення здібності до логічного та алгоритмічного мислення студента;
- знаходити оригінал та зображення деяких елементарних функцій, вміти користуватись методом знаходження оригіналів за заданим зображенням та вміти використовувати для розв'язання диференціальних рівнянь і систем; дослідити зв'язок теорії операційного обчислення з іншими дисциплінами навчального процесу; напрацювати необхідні практичні навички;
- задачі з дискретним перетворення Лапласа, вміти користуватись властивостями Z-перетворення, вміти знаходити зображення при D-перетворенні та z-перетворенні, вміти користуватись оберненим z-перетворенням та вміти застосовувати при розв'язанні лінійних різницевих рівнянь та їх систем;
- оволодіти перетворенням Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворенням, розкладати періодичні і неперіодичні сигнали, вміти використовувати вейвлет-відображення при обробці зображень;
- оволодіти методом аналізу основних проблем, які виникають при моделюванні у професійній діяльності;
- формування вміння обирати необхідні методи для розв'язання наукових та технологічних задач.

Всі зазначені вище методи навчання і контрольні заходи спрямовані на набуття інтегральної компетентності: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій (ІК).

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій та практичних занять, організації самостійної роботи студентів.

Під час викладання дисципліни використовуються методи: *словесні*: лекції, пояснення, бесіди, дискусії; *наочні*: мультимедійні презентації,

самостійні спостереження; *практичні*: тренувальні вправи, розв'язання розрахункових задач, побудування та аналіз графічних залежностей.

Передбачається проведення очних та онлайн консультацій згідно розкладу.

Перелік тем .

Змістовий модуль 1. Перетворення Лапласа, Фур'є Хартлі та вейвлет-перетворення.

Тема 1. Перетворення Лапласа.

Означення і основні властивості перетворення Лапласа. Оригінал та зображення. Умови існування перетворення Лапласа. Знаходження зображень. Зображення деяких елементарних функцій. Таблиця зображень. Властивості перетворення Лапласа. Елементарний метод знаходження оригіналів за заданим зображенням. Умови існування оригінала. Приклади.

Тема 2. Перетворення Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення.

Означення і основні властивості перетворення Фур'є. Умови існування перетворення Фур'є. Властивості перетворення Фур'є. Сінус - перетворення Фур'є. Косінус – перетворення Фур'є. Скінчене інтегральне перетворення Фур'є. Ряд Фур'є, розклад періодичних та неперіодичних сигналів. Перетворення Хартлі. Вейвлет-відображення. Використання вейвлет-відображення при обробці зображень

Змістовий модуль 2. Дискретне перетворення. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання диференціальних рівнянь та систем

Тема 3. Дискретне перетворення Лапласа.

Дискретне перетворення Лапласа та його властивості. Z-перетворення. Знаходження зображень при D-перетворенні та z-перетворенні. Знаходження оригіналу для відомого зображення при D-перетворенні. Приклади. Обернення z-перетворення. Розв'язання лінійних різницевих рівнянь та їх систем.

Тема 4. Застосування перетворення Лапласа для звичайних диференціальних рівнянь та систем.

Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Операційний метод розв'язання звичайних лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь. Операційний метод

розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними. Операційний метод розв'язання інтегральних рівнянь.

Рекомендована література:

1. Операційне числення : навчальний посібник / укл. Гребенюк С.М. та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 86 с.
2. Операційне числення : навч.-метод. посібник / укл. Гребенюк С.М. та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. 71 с.
3. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Київ : Слово, 2007. 296 с.
4. Гайдей В.О., Федорова Л.Б., Алексеєва І.В., Диховичний О.О. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення : конспект лекцій. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. 108 с.
5. Фомичова Л.Я., Сушко С.О. Вища математика. Операційне числення : конспект лекцій. Дніпропетровськ : НГІ, 2012, 52 с. Д
6. Бокало М.М. Диференціальні рівняння. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 232с.
7. Бокало М.М. Збірник задач з курсу Диференціальні рівняння. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014.179с.
8. Операційне числення. МВ до самостійного вивчення окремих розділів вищої математики для студ. технічних напрямів підготовки денної та заочної форм навчання / Уклад. З. В. Бондаренко, С. А. Кирилащук, В. І. Ключко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. 50 с.
9. Г.Лиходєєва, К.Пастирева. Диференціальні рівняння: працюємо самостійно. Центр навчальної літератури.ч.1,2018.144с.
- 10.Мартиненко М. А. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення / М. А. Мартиненко, І. І. Юрик – К.: Слово, 2007. 296 с.
11. Овчинников П. П. Вища математика : підручник / Овчинников П. П., Яремчук Ф. П., Михайленко В. М. ; за заг. ред. П. П. Овчинникова. – К. : Техніка, 2004. Ч. 2. 792 с. .
- 12.Гой Т.П. Диференціальні та інтегральні рівняння / Гой Т.П., Махней О.В.. Івано-Франковськ:Сімик,2012. 352с.
- 13.Гой Т.П., Махней О.В. Практикум з диференціальних рівнянь.Ч.1. Диференціальні рівняння першого порядку. Івано-Франківськ: Голіней, 2017.116с.
- 14.Гой Т.П., Махней О.В., Негрич М.П.,Симотюк М.М. Практикум з диференціальних рівнянь.Ч.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, системи диференціальних рівнянь. Івано-Франківськ:Голіней,2019.176с.
- 15.Каленюк П.І. Диференціальні рівняння. Львів: Львівська політехніка, 2014. 308с.
- 16.Duke P. An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series. London : Springer, 2014. 325 p.
- 17.Joel L. Schiff. The Laplace Transform. Berlin : Springer, 1999. 245 p.

ОЦІНЮВАННЯ

Загальна максимальна кількість балів – 100 в кожному семестрі, в тому числі:

- Поточний контроль під час лекцій (усне опитування – фронтальне), практичних занять (тестування, опитування на практичному занятті, оцінювання розв’язання розрахункових задач)– 20 балів (очна форма).
- Періодичний контроль – письмові контрольні роботи за змістовими модулями – 20 балів (очна форма), 40 балів (заочна форма).
- Самостійна робота – 40 балів (очна форма), 50 балів (заочна форма)
- Підсумковий контроль – залік (здобувач отримує за сумою балів поточного, періодичного контролю та підсумкового контролю).

Нарахування бонусних балів не передбачається.

Самостійна робота студентів.

Опрацювання лекційного матеріалу. Самоперевірка (відповіді на тестові завдання, питання для самоконтролю). Підготовка до практичних занять. Самостійне опрацювання здобувачами тем, написання конспектів, їх перевірка викладачем. Підготовка до контрольних робіт за змістовими модулями.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика щодо дедлайнів та перескладання: перелік завдань надається викладачем та є доступним на платформі Google Class <http://classroom.google.com/c/NTYxMjM1MUy?cjc=rdwkt> Періодичний письмовий контроль здійснюється в аудиторії, у разі відсутності або низького результату перескладається одноразово протягом двох тижнів в день планової консультації. У разі недотримання політики щодо дедлайнів та перескладання контрольні заходи вважаються не зданими.

Політика щодо академічної доброчесності регламентується Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців Одеського національного університету імені І. І. Мечникова http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/acad_council/polozhennya-antiplagiat-2021.pdf. Здобувач вищої освіти та лектор повинні дотримуватися академічної доброчесності згідно Кодексу академічної доброчесності учасників освітнього процесу Одеського національного університету імені І.І. Мечникова <http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf>

Курс передбачає виконання практичних завдань за індивідуальними варіантами, що сприяє самостійності виконання, запобігає списуванню, фабрикуванню, фальсифікації та допомагає дотриманню академічної доброчесності, в тому числі, відсутності академічного плагіату, обману, хабарництва в освітньому процесі.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання самостійних завдань, тестувань за змістовими модулями;
- повторне проходження оцінювання самостійних завдань, тестувань за змістовими модулями;
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні завдання, тестування за змістовими модулями);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.

Політика щодо відвідування та запізнень: відвідування лекцій – вільне, практичних занять – обов'язкове, запізнення не бажані. Бали за відвідування занять не нараховуються.

Мобільні пристрої: допускається використання смартфона, планшету або іншого пристрою з доступом до інтернет-мережі під час лекції або практичного заняття у випадках роботи з інформаційними джерелами та їх обговоренням (визначається лектором).

Поведінка в аудиторії: ділова та одночасно творчо-емоційна атмосфера на лекціях та практичних заняттях, під час контрольних заходів – зосереджена, без розмов та відволікань.

«Відповідність цілям сталого розвитку до 2030 року»

ЦСР 4 «Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх» можливо зазначити, що «Вивчення тем, пов'язаних із перетвореннями Лапласа (тема 1) та перетвореннями Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення (тема 2), сприяють підвищенню якості освіти та розвитку критичного мислення» (посилання, приклад додаються).

ЦСР 12 «Забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва»

«Вивчення тем, пов'язаних із застосування перетворення Лапласа та інших перетворень (Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення) для звичайних диференціальних рівнянь та систем (тема 4) сприяють розв'язанню моделей, в тому числі і раціональних, які не можливо розв'язати звичайними методами диференціальних та інтегральних рівнянь, тому сприяють переходу до раціональних моделей в конкретних виробництвах, що забезпечує застосування цих моделей на практиці.