



ОПЕРАЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ

Викладач: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Клименко Михайло Іванович

Кафедра: кафедра фундаментальної математики, I корпус, ауд. 21

E-mail: m1655291@gmail.com

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення))

Освітня програма, рівень вищої освіти:		Інформаційні системи і технології, бакалавр					
Статус дисципліни:		Обов'язкова					
Кредити ECTS	3	Навч. рік:	2021-22	Рік навчання	3	Тижні	14
Кількість годин	90	Кількість змістових модулів	4	Лекційні заняття – 14 Практичні заняття – 28 Самостійна робота –48			
Вид контролю:		екзамен					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1783				
Консультації: час проведення: вівторок 12:55, місце проведення: при очному навчанні – I корпус, ауд. 21; при дистанційному навчанні – Moodle.							

ОПИС КУРСУ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Операційне числення» є оволодіння студентами науковими основами, методикою та особливостями практичного застосування операційного числення.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Операційне числення» є опанування студентами цілісною системою знань основ операційного числення, необхідних для подальшого вивчення дисциплін професійного спрямування, оволодіння навичками практичного застосування інтегрального перетворення Лапласа неперервних функцій, набуття студентами вміння використання дискретного перетворення Лапласа при розв'язанні професійних задач.

Міждисциплінарні зв'язки. Для успішного оволодіння операційним численням студентам необхідні знання з дисциплін «Математичний аналіз», «Диференціальні рівняння», а також «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». Знання та навички, отримані при вивченні курсу, можуть бути використані студентами при виконанні бакалаврських робіт.

Змістове наповнення курсу, що викладається на лекційних і практичних заняттях та засвоюється студентом під час самостійної роботи, забезпечує набуття компетентностей:

- (КЗ1) здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- (КС11) здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.



ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

- 1) (ПР1) знати операційне числення у обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації;
- 2) (ПР2) застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій;

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Посилання на базові підручники, список рекомендованої літератури (з посиланнями на електронні ресурси, розміщені в базі наукової бібліотеки ЗНУ), матеріали до лекцій, практичні завдання, тестувань, умови до індивідуальних завдань та методичні рекомендації до них розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1783>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи:

Поточні контрольні заходи здійснюються у формі самостійних робіт за теоретичним матеріалом або контрольних робіт за практичним матеріалом.

Кожна **самостійна робота** проводиться за теоретичним матеріалом змістового модуля.

Контрольна робота проводиться з метою перевірки навичок студентів, набутих на практичних заняттях та вміння застосовувати на практиці теоретичні знання. Вона проводиться за матеріалом двох змістових модулів.

При дистанційному навчанні самостійні та контрольні роботи виконуються у вигляді завдань на платформі Moodle.

Підсумкові контрольні заходи:

До підсумкових контрольних заходів відноситься виконання підсумкового індивідуального завдання для самостійної роботи та екзамен.

Підсумкове індивідуальне завдання містить задачі, що висвітлюють основні теми курсу. Воно оцінюється у 20 балів та здається викладачу за 1 тиждень до заліку.

Екзамен проводиться у письмовій формі. На екзаменк пропонується завдання, що містить 1 теоретичне питання та 3 задачі. Кожне завдання оцінюється у 5 балів. Список теоретичних питань, що вимагають обґрунтованої відповіді, розміщено на платформі Moodle

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1783>

У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у платформі Moodle.



Контрольний захід		Термін виконання (тиждень)	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Лабораторна робота 1	1	2
	Лабораторна робота 2	2	2
	Лабораторна робота 3	3	2
	Лабораторна робота 4	4	2
	Самостійна робота 1	4	5
	Контрольна робота 1	4	2
Змістовий модуль 2	Лабораторна робота 5	5	2
	Лабораторна робота 6	6	2
	Лабораторна робота 7	7	2
	Самостійна робота 2	7	5
	Контрольна робота 2	7	4
Змістовий модуль 3	Лабораторна робота 8	8	2
	Лабораторна робота 9	9	2
	Лабораторна робота 10	10	2
	Самостійна робота 3	10	5
	Контрольна робота 3	10	4
Змістовий модуль 4	Лабораторна робота 11	11	2
	Лабораторна робота 12	12	2
	Лабораторна робота 13	13	2
	Лабораторна робота 14	14	2
	Самостійна робота 4	14	5
	Контрольна робота 4	14	4
Підсумковий контроль (max 40%)			
Екзамен			20
Захист індивідуального завдання.			20
Разом			100%

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Знаходження зображень та оригіналів при перетворенні Лапласа			
Тиждень 1 Лекція 1	Поняття та властивості перетворення Лапласа.	Захист самостійної роботи	2
Тиждень 1	Знаходження зображень.	Захист лабораторної	2



Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Лабораторна робота 1	Виконання перетворення Лапласа у системі Maple.	роботи	
Тиждень 2. Лабораторна робота 2.	Властивості перетворення Лапласа	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 3 Лекція 2	Теорема Рімана-Мелліна. Теореми розвинення.	Захист самостійної роботи	3
Тиждень 3. Лабораторна робота 3.	Елементарний метод знаходження оригіналів за заданим зображенням.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 4 Лабораторна робота 4.	Застосування теорем розвинення. Знаходження оберненого перетворення Лапласа у системі Maple.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 4	Підсумкова контрольна робота за модулем 1		2
Змістовий модуль 2. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь			
Тиждень 5. Лекція 3.	Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь.	Захист самостійної роботи	5
Тиждень 5 Лабораторна робота 5.	Операційний метод розв'язання звичайних лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 6. Лабораторна робота 6.	Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь з запізненням.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 7. Лабораторна робота 7.	Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 7	Підсумкова контрольна робота за модулем 2		4
Змістовий модуль 3. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання рівнянь з частинними похідними та інтегральних рівнянь.			
Тиждень 7 Лекція 4.	Застосування перетворення Лапласа до розв'язання рівнянь з частинними похідними.	Захист самостійної роботи	2
Тиждень 8. Лабораторна робота 8.	Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 9. Лекція 5.	Застосування перетворення Лапласа до розв'язання інтегральних рівнянь	Захист самостійної роботи	3
Тиждень 9. Лабораторна робота 9.	Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 10. Лабораторна робота 10.	Операційний метод розв'язання інтегральних рівнянь.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 10	Підсумкова контрольна робота за модулем 3		4



Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 4. Дискретне перетворення Лапласа.			
Тиждень 11 Лекція 6	Дискретне перетворення Лапласа та його властивості. Обернення дискретного перетворення Лапласа.	Захист самостійної роботи	2
Тиждень 11. Лабораторна робота 11.	D-перетворення та z-перетворення.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 12 Лабораторна робота 12.	Знаходження оригіналу для відомого зображення при D-перетворенні.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 13 Лекція 7.	Застосування дискретного перетворення Лапласа для розв'язання різницевих рівнянь.	Захист самостійної роботи	3
Тиждень 13. Лабораторна робота 13.	Обернення z-перетворення.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 14. Лабораторна робота 14.	Розв'язання лінійних різницевих рівнянь.	Захист лабораторної роботи	2
Тиждень 14	Підсумкова контрольна робота за модулем 4		2

Рекомендована література

Основна

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., Алексєєва І.В., Диховичний О.О. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення : конспект лекцій. Київ : НГУУ «КПІ», 2013. 108 с.
5. Фомичова Л.Я., Сушко С.О. Вища математика. Операційне числення : конспект лекцій. Дніпропетровськ : НГІ, 2012, 52 с.

Додаткова

1. Волков И.К., Канатников А.Н. Интегральные преобразования и операционное исчисление. Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 228 с.
2. Duke P. An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series. London : Springer, 2014. 325 p.
3. Joel L. Schiff. The Laplace Transform. Berlin : Springer, 1999. 245 p.

Інформаційні ресурси

1. Операційне числення. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://cutt.ly/BOoUR5Q>



2. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>.
3. Математичний аналіз. Функціональний аналіз. Бібліотека сайту EqWorld. URL: <https://cutt.ly/yOoYqtP>.
4. Высшая математика. Веб-портал Новая электронная библиотека. URL: <https://cutt.ly/NOoTHYd>
5. Математика. Веб-портал Новая электронная библиотека. URL: <https://cutt.ly/zOoR25U>.
6. Операционное исчисление. Веб-портал TWIRPX. URL: <https://cutt.ly/XOoRvXU>.



РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. У разі поважної причини відсутності студента на занятті, його потрібно відпрацювати під час поточних контрольних заходів і при виконання індивідуального завдання. Контрольні заходи, які пропущено з поважних причин відпрацьовуються на консультаціях відповідно до часу, зазначеного на початку даного Силабусу.

Політика академічної доброчесності

Індивідуальні практичні розрахункові завдання виконуються студентом відповідно до індивідуального варіанту. У разі, коли студент помилково виконав не свій варіант, він перероблює завдання відповідно до власного варіанту.

Якщо при первинному захисті завдання студент не може відповісти на жодне запитання про хід розв'язання «вірно виконаної» роботи, то робота вважається плагіатом (виконана іншим автором з присвоєнням його досягнень), а студенту дається для виконання інший варіант. При повторному виявленні плагіату відповідна робота оцінюється в 0 балів.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання технічних засобів (мобільних телефонів, ноутбуків, планшетів та інших персональних гаджетів) під час лекційних і практичних занять дозволено в навчальних цілях. Мобільні телефони під час занять повинні бути переведені в режим «без звуку».

Під час проведення заходів поточного і підсумкового контролю використання власних технічних засобів заборонено. У разі їх виявлення результат оцінюється в 0 балів.

Комунікація

У разі очного навчання комунікація студентів з викладачем здійснюється під час аудиторних занять і на консультаціях. При дистанційному навчанні та при очному за потреби – через Viber (група з дисципліни, приватні повідомлення відповідно до зазначеного на початку номеру телефону), Moodle (форум курсу, приватні повідомлення).

Повідомлення про терміни тестування, про дистанційні групові заняття, консультації з кодами доступу для конференцій Zoom надсилаються в групу з дисципліни Viber та/або на приватну пошту всім студентам (розсилка).

*Підсумкове індивідуальне завдання, викладене студентом на платформу Moodle **вчасно** – у термін, не пізніше як 3 дні до завершення навчального періоду, перевіряються викладачем протягом 3 робочих днів. Якщо завдання надсилається невчасно, то його терміни перевірки не дотримуються.*

На інші запити викладач відповідає протягом 3 робочих днів.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. : <https://cutt.ly/tOoIhVU>

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених *Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмій (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методуку проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yeds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yeyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21 години).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

· для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>