

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Докан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обчислювальні методи в електроніці

Назва дисципліни

Галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність – G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Електронні системи та мережі комунікацій

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОЗП.10

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (загальної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин					Курсовий проект	Курсова робота	Вид семестрового контролю	
					Аудиторні заняття				Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					
ДС	1	1	5,0	150	50	32	–	18	100	–	–	–	+
Разом ДСФН			5,0	150	50	32	–	18	100	–	–	–	1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми “Електронні системи та мережі комунікацій” зі спеціальності G5 “Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка”

Робоча програма складена


Підпис автора(ів)

канд. пед. наук, доцент Оксана КУЧЕРУК

Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Протокол №1 від 28.08.2025 р.

Зав. кафедри


Підпис

Сергій ПІДЧЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету


Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, д-р. техн. наук, проф.	Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій		Сергій ПІДЧЕНКО
Гарант освітньо- професійної програми, канд. техн. наук, доц.	Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій		Віктор СТЕЦЮК

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Обчислювальні методи в електроніці» є однією із дисциплін загальної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електронні системи та мережі комунікацій» в межах спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка».

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – Теорія інформації, кодування та передачі сигналів (ОЗП.07), Комп'ютерне моделювання кіл та процесів в електронних комунікаціях (ОФП.05), Електронні системи телебачення та радіомовлення (ОФП.08), Обчислювальна та мікропроцесорна техніка (ОФП.09), Інформаційні передавальні пристрої електронних комунікацій (ОФП.14), Кваліфікаційна робота (ОФП.25).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі електроніки, електронних комунікацій, приладобудування та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК); здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02); здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 07); вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК 08); Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 13); здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ФК 01); здатність здійснювати комп'ютерне моделювання електронних кіл, приладів, пристроїв, систем та процесів із використанням універсальних та спеціалізованих пакетів прикладних програм (ФК 04).

програмних результатів навчання: знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності (ПРН 01); вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності (ПРН 03); брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) інфокомунікаційних мереж, електронних комунікацій та радіотехнічних приладів (ПРН 04); вміння проводити розрахунки елементів інфокомунікаційних мереж, електронних комунікацій, приладів телевізійного й радіомовлення, радіотехнічних систем згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно (ПРН 05); здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного і радіомовлення та їх елементів (ПРН 13).

Мета дисципліни. Формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, необхідних для розв'язання складних спеціалізованих задач у сфері електроніки та електронних комунікацій, розвитку аналітичного мислення, застосування сучасного математичного апарату для проектування та аналізу телекомунікаційних систем та їх окремих елементів.

Предмет дисципліни. Поняття, методи і засоби неперервного математичного аналізу, що застосовуються для аналізу та розв'язання задач у сфері електроніки та електронних комунікацій.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок застосування методів неперервного математичного аналізу, які надають можливість аналізувати і моделювати технічні пристрої, процеси та явища, вміння розв'язувати різноманітні практичні задачі, що виникають у процесах проектування та застосування телекомунікаційних систем.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями обчислювальних методів (поняттями неперервного математичного аналізу); розрізняти основні методи дослідження функцій;

виконувати математичне формулювання та дослідження моделей процесів і явищ, що використовуються у сфері електроніки, обґрунтовувати вибір методів для їх розв'язання; застосовувати обчислювальні методи для розрахунків елементів інфокомунікаційних мереж, електронних комунікацій; виконувати обчислювальні експерименти, обробляти та аналізувати їх результати з метою дослідження характеристик об'єктів і систем в електроніці; будувати логічні висновки та інтерпретувати результати математичних досліджень.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	практичні заняття	СРС
Тема 1. Ряди Фур'є та гармонійний аналіз	4	2	12
Тема 2. Математичний аналіз функції багатьох змінної	4	2	12
Тема 3. Інтегральне числення функції багатьох змінних	8	4	24
Тема 4. Теорія функції комплексної змінної	6	4	18
Тема 5. Диференціальні рівняння	6	2	18
Тема 6. Елементи операційного числення	4	2	16
Разом за семестр:	32	18	100

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. Ряди Фур'є та гармонійний аналіз</i>	4
1	Тригонометричний ряд Фур'є. Тригонометричний ряд Фур'є для періодичної функції з періодом 2π . Літ.: [4] с. 5-76	2
2	Ряд Фур'є для 2π-періодичної функції. Знаходження амплітудно-частотних характеристик періодичних та неперіодичних сигналів. Літ.: [4] с. 5-76	2
	<i>Тема 2. Математичний аналіз функції багатьох змінної</i>	4
3	Диференціювання функції багатьох змінних. Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних. Літ.: [1] с. 401-432	2
4	Дослідження функцій двох змінних, що описують процеси в електроніці. Екстремуми функції багатьох змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області. Літ.: [1] с. 401-432	2
	<i>Тема 3. Інтегральне числення функції багатьох змінних</i>	8
5	Подвійний інтеграл: означення, обчислення. Подвійний інтеграл в полярних координатах. Літ.: [2] с. 169-187	2
6	Потрійний інтеграл: означення, обчислення. Потрійний інтеграл в циліндричних і сферичних координатах. Застосування подвійних та потрійних інтегралів для розв'язання задач в електроніці. Літ.: [2] с. 169-187	2
7	Криволінійні інтеграли I та II роду: означення, властивості, обчислення. Літ.: [2] с. 188-205	2
8	Поверхневі інтеграли I та II роду: означення, властивості, обчислення. Теорія поля. Криволінійні та поверхневі інтеграли в задачах електроніки. Літ.: [2] с. 206-215; 303-331	2
	<i>Тема 4. Теорія функції комплексної змінної</i>	6
9	Функція комплексної змінної. Диференціювання функції комплексної змінної. Аналітичні функції. Умови Коші-Рімана. Властивості аналітичних функцій. Літ.: [3] с. 19-67	2
10	Інтегрування функцій комплексної змінної. Властивості інтеграла функції комплексної змінної. Інтегральна теорема Коші. Інтегральна формула Коші. Літ.: [3] с. 68-91	2
11	Ряд Лорана. Лишки функції. Ізольовані особливі точки. Ряд Лорана в околі особливої	2

	точки. Лишки функції. Обчислення лишків в ізольованих особливих точках. Теорема Коші про лишки. Використання теорії функцій комплексної змінної при розв'язанні професійних задач в електроніці. Літ.: [3] с. 104-138	
	<i>Тема 5. Диференціальні рівняння</i>	6
12	Диференціальні рівняння першого порядку. Загальні поняття. Задача Коші. Інтегрування диференціальних рівнянь з відокремленими змінними, однорідні диференціальні рівняння. Інтегрування лінійних диференціальних рівнянь, рівняння Бернуллі Літ.: [2] с. 345-402	2
13	Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння 2-го та вищих порядків, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь. Приклади диференціальних рівнянь, що описують процеси в електроніці. Літ.: [2] с. 345-402	2
14	Диференціальні рівняння в частинних похідних. Означення диференціального рівняння у частинних похідних, розв'язок диференціального рівняння у частинних похідних, початкові умови та крайові умови. Типи диференціальних рівнянь у частинних похідних (еліптичні, гіперболічні та параболічні). Рівняння коливання струни, рівняння коливання мембрани, рівняння теплопровідності. Літ.: [2] с. 345-402	2
	<i>Тема 6. Елементи операційного числення</i>	4
15	Перетворення Лапласа. Оригінали та їх зображення. Літ.: [3] с. 147-158	2
16	Розв'язання диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь операційним методом. Приклади розв'язання професійних задач в електроніці методами операційного числення. Літ.: [3] с. 159-164	2
Разом за семестр		32

5.2 Зміст практичних занять

	<i>Тема 1. Ряди та гармонійний аналіз</i>	2
1	Ряди Фур'є. Знаходження амплітудно-частотних характеристик періодичних та неперіодичних сигналів. Літ.: [4] с. 5-76	2
	<i>Тема 2. Математичний аналіз функцій багатьох змінної</i>	2
2	Диференціювання функцій багатьох змінних. Застосування функцій багатьох змінних для аналізу процесів в електроніці. Літ.: [1] с. 401-432	2
	<i>Тема 3. Інтегральне числення функцій багатьох змінних</i>	4
3	Обчислення подвійних та потрійних інтегралів Літ.: [2] с. 169-187	2
4	Обчислення криволінійних та поверхневих інтегралів. Літ.: [2] с. 188-215; 303-331	2
	<i>Тема 4. Теорія функції комплексної змінної</i>	4
5	Аналітичні функції. Умови Коші-Рімана. Інтегрування функцій комплексної змінної. Літ.: [3] с. 19-91	2
6	Ряд Лорана. Лишки функції. Літ.: [3] с. 104-138	2
	<i>Тема 5. Диференціальні рівняння</i>	2
7	Розв'язування диференціальних рівнянь, що описують процеси в електроніці. Літ.: [2] с. 345-402	2
	<i>Тема 6. Елементи операційного числення</i>	2
8	Знаходження зображень та оригіналів функцій Літ.: [3] с. 159-164	2
9	Розв'язання диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь операційним методом Літ.: [3] с. 159-164	2
Разом за семестр		18

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, аудиторних самостійних робіт, виконанні індивідуальних практичних робіт. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичних занять №1, виконання ПР №1.	6
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, виконання ПР №1.	6
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичних занять №2, виконання ПР №2.	6
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, виконання ПР №2.	6
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичних занять №3, виконання ПР №3.	6
6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, виконання ПР №3.	6
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичних занять №4, виконання ПР №3.	6
8	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, виконання ПР №3.	6
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичних занять №5, виконання ПР №4.	6
10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, виконання ПР №4.	6
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичних занять №6, виконання ПР №4.	6
12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, виконання ПР №5.	6
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до практичних занять №7, виконання ПР №5.	6
14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, виконання ПР №5.	6
15	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до практичних занять №8, виконання ПР №6.	6
16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, виконання ПР №6.	6
17	Підготовка до практичного заняття №9.	4
	Разом семестр:	100

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни, ПР – домашня практична робота.

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних занять та самостійної роботи домашні практичні роботи (ПР) з відповідних тем. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням домашніх практичних робіт здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання індивідуального домашнього завдання викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням мультимедійних презентацій, методів візуалізації, пояснення, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням розв'язування типових і прикладних задач тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

– оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного

матеріалу, самостійне розв'язування задач);

– оцінювання результатів виконання індивідуального домашнього практичних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активно працювати на занятті, розв'язувати задачі, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять, виконання індивідуального домашнього завдання та контрольної роботи. Виконання індивідуального завдання завершується його здачею на перевірку у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені

критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота						Самостійна робота						Семестровий контроль	Разом
Практичні заняття (мінімум 6 контрольних точок)						ПР						Іспит	Сума балів
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)													
3-5						3-5						24-40	60-100*
18-30						18-30						24-40	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом математичною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «**Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

Оцінювання результатів виконання індивідуальної домашньої практичної роботи

Виконане та оформлене відповідно до вимог, визначених Методичними рекомендаціями, індивідуальна домашня практична робота (ПР) комплексно оцінюється викладачем з урахуванням таких критеріїв: самостійність виконання; правильність розв'язання поставлених задач; обґрунтованість вибору методів розв'язання; повнота пояснень та аргументованість відповідей; якість оформлення та дотримання вимог до структури і змісту роботи.

Результат виконання здобувачем вищої освіти кожного ПР оцінюється відповідно до таблиці **Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти** з урахуванням рівня досягнення запланованих програмних результатів навчання та сформованих компетентностей. За підсумками захисту присвоюється відповідна сума балів (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

У разі, якщо здобувач вищої освіти виявив рівень знань і виконання ІДЗ, що нижчий ніж 60 відсотків від максимальної кількості балів, встановленої Робочою програмою для цієї структурної одиниці, завдання не зараховується. У такому випадку студент має повторно опрацювати зміст завдання, усунути помилки та здати на перевірку доопрацьоване ПР у терміни, погоджені з викладачем.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання (6 задач по 3 бали)	18	24	30
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	<i>Відмінно/Excellent</i> – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		<i>Добре/Good</i> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		
D	66-72		<i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	<i>Незадовільно/Fail</i> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Тригонометричний ряд та його коефіцієнти.
2. Розклад функції, заданої на проміжку $[0, \pi]$, в тригонометричний ряд.
3. Ряд Фур'є для $2l$ -періодичної функції.
4. Комплексна форма ряду Фур'є.
5. Частинні похідні функції багатьох змінних.
6. Екстремум функції двох змінних.
7. Градієнт, похідна за напрямком.
1. Подвійний інтеграл: означення, властивості.
2. Обчислення подвійного інтеграла.
3. Подвійний інтеграл в полярній системі координат.
4. Потрійний інтеграл: означення, властивості.
5. Обчислення потрійного інтеграла.
6. Потрійний інтеграл в циліндричних та сферичних координатах.
7. Криволінійний інтеграл I роду: означення, властивості.
8. Обчислення криволінійного інтеграла I роду.
9. Криволінійний інтеграл II роду: означення, властивості.
10. Обчислення криволінійного інтеграла II роду.
11. Поверхневі інтеграли I та II роду.
12. Поняття скалярного та векторного полів.
13. Векторне поле. Потік вектора.
14. Дивергенція поля, властивості дивергенції.
15. Циркуляція та ротор векторного поля.
16. Типи векторних полів.
17. Поняття функції комплексної змінної.
18. Аналітичні функції. Умови Коші-Рімана.
19. Ряди Тейлора та Лорана. Ізольовані особливі точки.
20. Лишки функції.
21. Обчислення лишків в ізольованих особливих точках.
22. Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремленими змінними, однорідні, лінійні).
23. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку.
24. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
25. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
26. Системи диференціальних рівнянь. Методи їх розв'язування.
27. Типи диференціальних рівнянь у частинних похідних

28. Оригінали та їх зображення. Властивості зображення
29. Формула Дюамеля.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Обчислювальні методи в електроніці» забезпечений необхідною навчально-методичною літературою, розміщеною в модульному середовищі.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 2. — 504 с.
2. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — Т. 3. — 454 с.
3. Комплексний аналіз: навчальний посібник / П.В. Слюсарчук, Т.В. Боярищева, М.С. Герич, О.О. Погоріляк, О.О. Синявська, Г.І. Сливка-Тилишак, А.М. Тегза. – Ужгород: 2022. – 244 с
4. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є : навч. посіб. для фахівців в галузі зв'язку. – Одеса, 2021. – 122 с.

Додаткова

1. Дубчак В.М. Вища математика в прикладах та задачах. Навчальний посібник / В.М. Дубчак, В.М. Пришляк, Л.І. Новицька. – Вінниця: ВНАУ, 2018. – 254 с.
2. Вища математика. Опорні схеми та алгоритми для самостійної роботи студентів. Частина 1 : навч. посіб. / Працьовитий М. В., Ковальчук М. Б., Сачанюк-Кавецька Н. В. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 103 с.
3. Ситникова Ю. В. Лінійна та векторна алгебра у схемах і таблицях : навчальний довідник для самостійного вивчення курсу вищої математики (для студентів 1, 2 курсів денної та заочної форм навчання) / Ю. В. Ситникова, С. М. Ламтюгова, Г. А. Кузнецова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 109 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9897>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ В ЕЛЕКТРОНІЦІ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Денна (скорочена)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями обчислювальних методів (поняттями неперервного математичного аналізу); розрізняти основні методи дослідження функцій; виконувати математичне формулювання та дослідження моделей процесів і явищ, що використовуються у сфері електроніки, обґрунтовувати вибір методів для їх розв'язання; застосовувати обчислювальні методи для розрахунків елементів інфокомунікаційних мереж, електронних комунікацій; виконувати обчислювальні експерименти, обробляти та аналізувати їх результати з метою дослідження характеристик об'єктів і систем в електроніці; будувати логічні висновки та інтерпретувати результати математичних досліджень.

Зміст навчальної дисципліни. Алгебра комплексних чисел; елементи лінійної та векторної алгебри; елементи аналітичної геометрії; математичний аналіз функції однієї та багатьох змінних, елементи аналітичної геометрії; інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних; ряди та гармонійний аналіз; диференціальні рівняння.

Пререквізити: вихідна.

Кореквізити: алгоритмізація та програмування; теорія інформації; кодування та передачі сигналів; метрологія, стандартизація, випробування та сертифікація; комп'ютерне моделювання кіл та процесів в електронних комунікаціях; електронні системи телебачення та радіомовлення; обчислювальна та мікропроцесорна техніка; інформаційні передавальні пристрої електронних комунікацій; кваліфікаційна робота.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням мультимедійних презентацій, методів візуалізації, пояснення, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням розв'язування типових і прикладних задач тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання практичних робіт; виконання індивідуального завдання.

Вид семестрового контролю: іспит – 1 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 2. — 504 с.

2. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — Т. 3. — 454 с.

3. Комплексний аналіз: навчальний посібник / П.В. Слюсарчук, Т.В. Боярищева, М.С. Герич, О.О. Погоріляк, О.О. Синявська, Г.І. Сливка-Тилишак, А.М. Тегза. – Ужгород: 2022. – 244 с

4. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є : навч. посіб. для фахівців в галузі зв'язку. – Одеса, 2021. – 122 с.

5. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=9897>

8. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

Викладачі: канд. пед. наук, доцент Кучерук О.