



Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної

Робоча програма кредитного модуля навчальної дисципліни
«Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне
числення функцій однієї змінної» (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	<ol style="list-style-type: none">Інтелектуальні технології радіоелектронної технікиІнформаційна та комунікаційна радіоінженеріяРадіотехнічні комп'ютеризовані системиТехнології радіоелектронної боротьби
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин (36 години – Лекції, 36 години – Практичні, 48 години – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/екзаменаційна письмова робота
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. ф.-м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, Диховичний Олександр Олександрович, a.dyx@ukr.net , моб. +38(067)9005262

	<p>Практичні:</p> <p>Маслюк Анна Олексіївна, канд. ф.-м.н., старший викладач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, masliukgo@ukr.net</p> <p>Крошко Наталія Віталіївна, канд. ф.-м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, kroshkonatasha@gmail.com</p> <p>Маловічко Тетяна Володимірівна, канд. ф.-м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, tatianamtv@protonmail.com</p>
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5241

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Опис дисципліни	Відповідно до навчального плану кредитний модуль «Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної» входить до навчальної дисципліни «Вища математика» (ЗО 7), належить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні математики у середній школі. Дисципліна «Вища математика» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки інженерів та програмістів. Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою. При проходженні даної дисципліни студенти ознайомляться: з функціями однієї змінної (область визначення, область значень, види та способи завдання функцій, основні характеристики функцій, основні елементарні функції та їх графіки); основами диференціального числення функцій однієї змінної (границя числової послідовності, границя функції, перша і друга визначні границі, еквівалентні нескінченно малі функції, неперервність функції, точки розриву, дотична і нормаль до кривої, похідна та диференціал функції, асимптоти графіка функції, екстремум функції, правило Лопіталя, побудова графіків функцій); основами інтегрального числення функцій однієї змінної (первісна, невизначні інтеграли).
Цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни є: <ul style="list-style-type: none"> • формування у здобувачів освіти логічного мислення, розвиток їх інтелекту та здібностей; • формування здатностей до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури; • формування здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійності та дію.
Предмет навчальної дисципліни	Загальні математичні властивості та закономірності. Функції однієї змінної, основи диференціального числення функцій однієї змінної, основи інтегрального числення функцій однієї змінної.
Компетентності	Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

	<ul style="list-style-type: none"> • здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1); • здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2); • Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями(ЗК 07); • здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК 08);
Програмні результати навчання	Застосовувати фундаментальні і прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ПРН13)

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Постреквізити: ОК «Вища математика» входить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця і передуює ОК «Інформатика» та «Програмовані засоби в інтелектуальній радіоелектронній техніці».

3.Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Розділ 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної</i>				
<i>Тема 2.1. Вступ до математичного аналізу</i>	24	10	10	2
<i>Тема 2.2. Диференціальне числення та його застосування</i>	32	14	14	2
<i>Тема 2.3. Невизначений інтеграл</i>	26	12	10	2
<i>Контрольна робота з розділу 2</i>	8	–	2	6
<i>Домашня контрольна робота</i>	6	–	–	6
Екзамен	30	–	–	30
Всього годин	120	36	36	48

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

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: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – Т.1. – 496 с.
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
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, 2019. – Т.2. – 504 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
3. 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, 2021. – Т.3. – 456 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39003>
4. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ : Игнатекс-Україна, 2013. — 648 с
5. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний [та ін.]. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 249 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16620>
6. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
7. Adams R. A. Calculus : Complete course / R. A. Adams, C. Essex. — Toronto : Pearson Canada, 2010. — 1076 pp.

Допоміжна література

8. Zill D. G. Advanced engineering mathematics / D. G. Zill, W. S. Wright. — Burlington : Jones and Bartlett Learning, 2017. — 1004 pp.
9. Zill D. G. Calculus : Early transcendentals / D. G. Zill, W. S. Wright. — Sudbury : Jones and Bartlett publishers, 2011. — 994 pp.
10. Вся высшая математика / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. — М. : Эдиториал УРСС, 2017. — Т. 2—4.
11. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике : Полный курс / Д. Письменный. — М. : Айрис-Пресс, 2014. — 608 с.
12. Математика в технічному університеті : Практикум : У 4-х ч. / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — Київ : НТУУ «КПІ», 2014. — 752 с.
13. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — СПб. : Лань, 2017. — 492 с.

Інформаційні ресурси

Дистанційні курси:

1. Математика для інженерів та економістів. Диференціальне числення функції однієї змінної.
Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції
Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф.

<http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=960>

2. Математика для інженерів та економістів. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.

<http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=1249>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Очна/дистанційна форма

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Вступ. Множини і операції над ними. Множини дійсних чисел. Обмежені числові множини, поняття верхньої та межі множини. Математична стенографія: використання символів математичної логіки для скороченого запису математичних тверджень. <i>Рекомендована література:</i> [1], 1.2.
2	Числові функції. Основні поняття. Способи задавання функції. Обернена функція. Складена функція. Основні характеристики поведінки функції. <i>Рекомендована література:</i> [2], 5.1-5.6
3	Границя функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Знаходження границі функції. «Визначеності» й невизначеності <i>Рекомендована література:</i> [2], 6.1.
4	Числова послідовність . Границя послідовності. Границя обмеженої монотонної послідовності. <i>Рекомендована література:</i> [2], 6.2
5	Властивості границь. Дії над скінченними границями. Перша визначна границя та її наслідки. Друга визначна границя та її наслідки. <i>Рекомендована література:</i> [2], 6.3.
6	Неперервність функції у точці та на відрізку. Означення неперервності функції. Поняття точок розриву функції та їх класифікація. Основні теореми про неперервність на відрізку функції. <i>Рекомендована література:</i> [2], 6.4.
7	Похідна функції. Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної, її геометричний та фізичний зміст. Правила обчислення похідної. Похідні основних елементарних функцій. Методи диференціювання. Похідна складної та оберненої функції. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично. <i>Рекомендована література:</i> [2], 7.1.
8	Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Поняття диференціала функції та його геометричний зміст. Властивості диференціала і

	використання в наближених обчисленнях. Означення похідних і диференціалів вищих порядків та їх властивості. Формула Лейбніца. <i>Рекомендована література:</i> [2], 7.2.
9	Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Бернуллі — Лопіталя та його використання для розкриття основних типів невизначеностей. <i>Рекомендована література:</i> [2], 7.3.
10	Формула Тейлора. Поняття многочлена Тейлора і його залишкового члена у формі Пеано. Виведення формул Маклорена для основних елементарних функцій. Використання формули Тейлора в наближених обчисленнях. <i>Рекомендована література:</i> [2], 7.4.
11	Дослідження функції за допомогою першої похідної. Означення монотонності функції на відрізку. Необхідна та достатня умови монотонності та сталості функції на відрізку. Необхідні та достатні умови екстремуму функції в точці. Дослідження функції за допомогою другої похідної. Означення опуклої функції та точки перегину. Необхідні та достатні умови опуклості функції на відрізку та точки перегину. Асимптоти графіка функції та методи їх знаходження. <i>Рекомендована література:</i> [2], 7.5.
12	Загальна схема дослідження функції і побудова графіка. Приклади. <i>Рекомендована література:</i> [5], 7.5.
13	Первісна та невизначений інтеграл. Поняття первісної та її властивості, приклади. Означення невизначеного інтеграла та його властивості. Таблиця основних формул інтегрування. <i>Рекомендована література:</i> [3], 9.1.
14	Основні методи інтегрування. Зведення до таблиці. Інтегрування частинами. Інтегрування за допомогою заміни змінної. <i>Рекомендована література:</i> [3], 9.2.
15-16	Дробово-раціональні функції та їх розклад в суму найпростіших дробів. Теорема про розклад правильної дробово-раціональної функції (без доведення), приклади. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Методи інтегрування чотирьох типів найпростіших дробів. Методи невизначених коефіцієнтів. <i>Рекомендована література:</i> [3], 9.3.
17	Інтегрування тригонометричних виразів. Універсальна заміна та її застосування. Тригонометричні підстановки та їх різновиди. Рогляд випадків, для яких універсальна підстановка нерациональна. <i>Рекомендована література:</i> [1], 9.4.
18	Інтегрування ірраціональних виразів. Теорема Чебишова про інтегрування диференціальних біномів. Розгляд випадку квадратичної ірраціональності. <i>Рекомендована література:</i> [1], 9.5.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Множини та операції з ними. Завдання на СРС: [5], стор.77.
2	Числові функції. Завдання на СРС: [5], стор.77.
3	Границя функції. Завдання на СРС: [5], стор.84.
4	Границя послідовності. Завдання на СРС: [5], стор.92.
5	Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Завдання на СРС: [5], стор.92.
6	Неперервні функції. Точки розриву. Завдання на СРС: [5], стор.107. МКР-1 «Вступ до математичного аналізу»
7	Похідна функції. Завдання на СРС: [5], стор.115.
8	Методи диференціювання. Диференціал функції та його застосування Завдання на СРС: [5], стор.126.
9	Похідні і диференціали вищих порядків. Правило Бернуллі — Лопітала. Завдання на СРС: [5], стор.134.
10	Формула Тейлора. Завдання на СРС: [5], стор.139.
11	Дослідження функції за допомогою першої похідної. Завдання на СРС: [5], стор.144.
12	Дослідження функції за допомогою другої похідної, побудова графіків функції. Завдання на СРС: [5], стор.150.
13	МКР-2 «Диференціальне числення функцій однієї змінної»
14	Невизначений інтеграл. Найпростіші прийоми знаходження первісних. Завдання на СРС: [5], стор. 159.
15	Основні методи інтегрування. Завдання на СРС: [5], стор. 167.
16	Інтегрування дробово-раціональних функцій. Завдання на СРС: [5], стор.173.
17	Інтегрування тригонометричних виразів. Завдання на СРС: [5], стор.182.
18	Інтегрування ірраціональних виразів. Завдання на СРС: [5], стор.186. МКР-3 «Інтегральне числення функцій однієї змінної».

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;

- виконання домашньої контрольної роботи (тестові завдання в дистанційних курсах на платформі Moodle);
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка до іспиту.

Контрольні роботи

Запланована одна модульна контрольна робота, яка поділяється на дві контрольні роботи з тем 2,3:

1. МКР-1. «Вступ до математичного аналізу».
2. МКР-2. «Диференціальне числення функцій однієї змінної».
3. МКР-3. «Інтегральне числення функцій однієї змінної».

Мета модульних контрольних робіт – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою модулів.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рекомендовані методи навчання: вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання домашньої контрольної роботи, підготовку до МКР та іспиту.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО) (очна\дистанційна форма)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекц.	Практич.	Лаб. роб.	СРС + Екз.	МКР	ДКР	Семестрова атестація
1	4	120	36	36	-	48	1	1	екз.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за

- 1) відповіді на практичних заняттях;

- 2) одна контрольна робота (МКР може бути поділена на декілька контрольних робіт ;
- 3) одна ДКР
- 4) відповідь на екзамені.

Розмір шкали рейтингу $R = 100$ балів.

Розмір стартової шкали $R_C = 50$ балів.

Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 50$ бали.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал –15. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 15 балів.

0.0 – відмова від відповіді, незнання необхідного теоретичного матеріалу;

0.25 – знання окремих фрагментів теоретичного матеріалу, вміння деякі з них застосовувати;

0.5 – поверхневе знання теоретичного матеріалу, розв'язування задачі за допомогою викладача;

0.75 – добре знання теоретичного матеріалу, вміння його застосовувати;

1 – досконале знання теоретичного матеріалу, майже самостійне розв'язування задачі

2. Модульний контроль

Ваговий бал -20. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює 20 балів.

Критерій оцінювання МКР:

відсутність на контрольній роботі – 0 балів,

оцінка МКР (в балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 20) її

виконання.

При виконання < 60% контрольна робота не зараховується.

3. Домашня контрольна робота(ДКР). Розбивається на 3 ДКР: ДКР1,ДКР2,ДКР3.

Ваговий бал – 15.

Критерій оцінювання ДКР:

Невиконання ДКР – 0 балів. ДКР виконується і захищається частинами, що за змістом

відповідають модульній контрольній роботі. Ця частина ДКР здається до написання МКР, а сама МКР є її захистом.

Оцінка ДКР (у балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 15) її

виконання з

урахуванням результату написання відповідної МКР.

При виконанні менше 60% ДКР вона не зараховується.

За несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання ДКР зараховується не більше 60% .

4. Відповідь на екзамені

Ваговий бал – 50.

Кількість рейтингових екзаменаційних балів дорівнює величині відсотка (від максимального балу 50) виконання екзаменаційної роботи. При виконанні менше 60% (<30 балів)

екзаменаційної роботи вона не

зараховується і повинна бути написана повторно.

Заохочувальні бали нараховуються за успішний виступ на математичній олімпіаді

(максимально 5 балів за семестр).

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання “зараховано” з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50%

від запланованої кількості балів. Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен також мати на менше ніж 50% від запланованої кількості балів.

У разі неможливості написання з поважних причин модульної контрольної роботи, йому надається можливість переписати її протягом двох наступних тижнів.

Перескладання позитивної підсумкової семестрової атестації з метою її підвищення не допускається.

Студент допускається до екзамену, якщо його рейтинг семестру не менший 30 балів, при цьому він має хоча б одну позитивну атестацію, зараховані модульні контрольні роботи та типовий розрахунок (виконано не менше, ніж на 60%).

Якщо рейтинг семестру менший 30 балів, але більший 20, студент може написати допускову контрольну роботу. При успішному (не менше 60% правильно розв'язаних задач) її написанні рейтинг семестру дорівнюватиме 30 балам.

Таблиця переведення рейтингової оцінки з навчальної дисципліни R: (згідно з Табл. 1)

$R = R_I + R_E$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	A	відмінно
85...94	B	дуже добре
75...84	C	добре
65...74	D	задовільно
60...64	E	достатньо
$R \leq 60$	Fx	незадовільно
$R_I < 30$ або не виконані інші умови допуску до екзамену	F	не допущений

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

Під час правового режиму воєнного стану освітній процес в КПІ ім. Ігоря Сікорського для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм проходить у дистанційному режимі. У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, Telegram, відео-конференцій в Zoom та освітньої платформи Moodle. Поточний контроль може проводитись у вигляді тестових контрольних робіт в Moodle. PCO також може бути змінено згідно наказу КПІ та рішення кафедри.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

Доцент кафедри МАтаТЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцент Диховичний О.О.

Ухвалено кафедрою МА та ТЙ (протокол № 13 від 11.06.2024 р.).

Погоджено Методичною радою РТФ (протокол № 6 від 28.06.2024 р.).