



ВИЩА МАТЕМАТИКА 2.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</i>
Спеціальність	<i>G3 Електрична інженерія</i>
Освітня програма	<i>Управління, захист та автоматизація енергосистем; Електричні станції; Електричні системи і мережі; Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси; Електричні машини і апарати; Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність;</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)/дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>8 кредитів ECTS/240 годин (лекцій – 60, практичних занять – 60, самостійна робота - 120)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен/МКР/ПГР</i>
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.ф.-м.н., доцент, Гречко Андрій Леонідович, and.grechko@gmail.com Практичні заняття: Вдовенко Тетяна Іванівна, старший викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук tanyavdovenko@meta.ua Цуканова Аліса Олегівна, асистент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/u/0/c/NTkxNjU4NTU1MDA1

Програма навчальної дисципліни

Цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни є: – 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. Основні моделі і поняття інтегрального числення, диференціальних рівнянь, рядів та кратних інтегралів, аналіз та методи розв'язання..
Компетентності	ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК 08. Здатність працювати автономно ФК 02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки Здатність використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках; Здатність доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників; Здатність аналізувати одержані результати, здатності до узагальнення, постановки цілі та вибору шляхів її розв'язання, володіння культурою мислення. Знати основи інтегрального числення функцій однієї змінної (невизначені та визначені інтеграли, невластиві інтеграли першого та другого роду). Знати основи інтегрального числення функцій багатьох змінних (задачі, що приводять до поняття подвійних та потрійних інтегралів, означення, умови існування, властивості, прийоми обчислення в різних системах координат, застосування до розв'язання задач геометрії та прикладних задач; задачі, що приводять до поняття криволінійних та поверхневих інтегралів першого та другого роду, означення, умови існування, властивості, застосування до розв'язання задач геометрії та прикладних задач); Знати основи теорії поля (скалярне та векторне поля та їх характеристики; обчислення потоку та циркуляції векторного поля з використанням формул Остроградського–Гауса та Стокса; Знати основи теорії та практики звичайних диференціальних рівнянь (задачі, що приводять до диференціальних рівнянь, означення, загальні поняття задача Коші; види диференціальних рівнянь; лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння, зокрема , рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною; системи диференціальних рівнянь). Уміти обчислювати невизначені, визначені, невластиві,

	подвійні та потрійні інтеграли у різних системах координат; криволінійні інтеграли, розв'язувати приклади щодо їх застосувань; Уміти обчислювати поверхневі інтеграли, потік векторного поля, обчислювати дивергенцію векторного поля, застосовувати формулу Остроградського-Гауса, обчислювати ротор і циркуляцію векторного поля, застосовувати формулу Стокса, визначати основні типи полів; Уміти розв'язувати звичайні диференціальні рівняння та системи лінійних однорідних та неоднорідних систем зі сталими коефіцієнтами.
--	--

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

Пререквізити: Загальний курс вищої математики є фундаментом математичної та інженерної освіти спеціаліста. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 2» (ЗО11.2) є складовою частиною дисципліни «Вища математика», вивчається в другому семестрі і базується на знаннях, отриманих при вивченні кредитного модуля «Вища математика. Частина 1» та є його логічним продовженням.

Постреквізити: Отримані під час вивчення освітнього компоненту «Вища математика. Частина 2» теоретичні знання та засвоєні практичні навички використовуються в подальшому під час вивчення переважної більшості навчальних дисциплін спеціальності і забезпечує наступні навчальні дисципліни: «Загальна фізика. Частина 1» (ЗО12.1), «Загальна фізика. Частина 2» (ЗО12.2) тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
1	2	3	4	5
Розділ 1. Інтегральне числення функцій однієї змінної.				
<i>Тема 1.1. Невизначений інтеграл.</i>	24	8	8	8
<i>Тема 1.2. Визначений інтеграл.</i>	18	6	6	6
<i>Тема 1.3. Невласні інтеграли.</i>	12	4	4	4
Розділ 2. Звичайні диференціальні рівняння.				
<i>Тема 2.1. Диференціальні рівняння першого порядку.</i>	12	4	4	4
<i>Тема 2.2. Диференціальні рівняння вищих порядків.</i>	18	6	6	6
<i>Тема 2.3. Перетворення Лапласа та його застосування.</i>	12	4	4	4
Розділ 3. Ряди.				
<i>Тема 3.1. Числові ряди.</i>	6	2	2	2
<i>Тема 3.2. Степеневі ряди.</i>	12	4	4	4

Тема 3.3. Ряди Фур'є	12	4	4	4
Розділ 4. Кратні інтеграли та теорія поля.				
Тема 3.1.. Кратні інтеграли.	26	8	8	10
Тема 3.2. Криволінійні, поверхневі інтеграли та елементи теорії поля	30	10	10	10
Модульна контрольна робота	4		2	2
Розрахунково-графічна робота	36			36
Екзамен	20			20
Всього годин	240	60	60	120

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.Клєсова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – Т.3. – 454 с.
<https://ela.kpi.ua/items/7890b1e1-e46a-46a4-9303-4a1bbec48cb4>
2. Ряди. Функції комплексної змінної Операційне числення. Конспект лекцій. (II курс III семестр) / Уклад.: В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексєєва, О. О. Диховичний, — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 108 с.
<http://matan.kpi.ua/uk/files.html>
3. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Практикум. Том 4. (II курс III семестр) / Уклад.: І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2019. — 176 с.
<http://matan.kpi.ua/uk/files.html>
4. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клєсова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,61 Мбайт). – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – Т. 2. – 504 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
5. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посібн. / Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: Вища школа, Ігнатекс-Україна, 2011. – 648 с.
6. Збірник задач до розрахункових робіт з вищої математики. Збірник завдань [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. Л. Гречко, М. Є. Дудкін. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,26 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021 – 280 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41212>
7. Герасимчук В.С., Васильченко Г.С., Кравцов В.І., Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Том 1. Навч. посіб. - К.: Книги України ЛТД, 2010. - 470 с. ISBN 978-966-2331-05-9.
8. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія [Електронний ресурс]: навчальний посібник / НТУУ «КПІ»; уклад. І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, [та інші]. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,45 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ». 2015. –180 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16606>
9. 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>

10. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
11. Вища математика. Частина 1: Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія. Елементи математичного аналізу. (Довідковий теоретичний матеріал. Розв'язування типових задач. Тренувальні завдання з відповідями) [Електронний ресурс] : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. В. Авдєєва, О. В. Борисенко, В. М. Горбачук. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,27 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 73 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48166>

Додаткова література

1. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. – Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с. - ISBN 966-7946-15-0.
2. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2 ч.: Навч. посіб. /Л. І. Дюженкова, Т. В. Колесник, М. Я. Лященко та ін. — К.: Вища шк., 2002. — Ч. 1. — 462 с. ISBN 966-642-034-1.
3. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра / Н. Л. Денисенко, Т. О. Єрємін, В. В. Могильова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,92 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 159 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50361>
4. Вища математика. Практикум. Навчальний посібник / О.Ю. Дюженкова, М.Є. Дудкін, І.В. Степахно. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 409 с. – Бібліогр.: 409 с. – електронне видання.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47504>

Інформаційні ресурси

1. Відеозапис лекцій та практичних занять «Вища математика -1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної»

https://drive.google.com/drive/folders/1vFI-2g1B7kK3GtXAJ05Fr5Eg_5PFHKeGndFoHooXcDfrkiOMIMEDHxOtPH3GkmUz5lhK8ji?usp=drive_link

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття (Очна/дистанційна форма)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Невизначений інтеграл. Теорема про первісну. Достатня умова існування невизначеного інтеграла. Основні правила та формули інтегрування. Інтегрування заміною змінної, інтегрування частинами. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.1, 9.2
2	Інтегрування дробово-раціональних функцій. Означення раціональної функції. Теорема про розклад раціональної функції на суму елементарних дробів. Метод невизначених коефіцієнтів. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.3.

3	Інтегрування тригонометричних виразів. Універсальна тригонометрична підстановка. Застосування методів інтегрування в частинних випадках тригонометричних виразів. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.4.
4	Інтегрування ірраціональних виразів. Теорема Чебишова про інтегрування диференціального бінома. Тригонометричні підстановки. Підстановки Ейлера. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.5.
5	Визначений інтеграл та його властивості. Задачі що приводять до поняття визначеного інтеграла. Поняття визначеного інтеграла, як границі інтегральних сум. Теорема про достатні умови інтегровності функції. Властивості визначеного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.6.
6	Методи обчислення визначеного інтеграла: формула Ньютона-Ляйбніца, заміна змінної та інтегрування частинами. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.7.
7	Застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур та довжин дуг, об'ємів тіл обертання та об'ємів тіл за відомими перерізами. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.9.
8	Невласні інтеграли першого та другого роду: від обмеженої функції за необмеженим відрізком та від необмеженої функції за обмеженим відрізком. Поняття про збіжність та розбіжність невластних інтегралів Теорема порівняння <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.8
9	Звичайні диференціальні рівняння. Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння 1-ого порядку(ДР): загальний вигляд, поняття загального, частинного та особливого розв'язків. Задача Коші для диференціального рівняння 1-ого порядку, її геометричний та фізичний зміст. Теорема Коші про достатні умови існування та єдиності задачі Коші (без доведення). <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.1.1-12.1.2
10	Диференціальні рівняння 1-ого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідне ДР та ДР, що зводяться до однорідних. Метод Бернуллі розв'язання диференціального рівняння Бернуллі. ДР в повних диференціалах. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.1.3 - 12.1.4, розділ 12.1.5 - 12.1.7
11	Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші для диференціальних рівнянь вищих порядків, її геометричний та фізичний зміст. Теорема Коші про достатні умови існування та єдиності задачі Коші (для ДР 2-ого порядку). Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку, методи їх розв'язання. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського. Умови лінійної залежності і лінійної незалежності системи розв'язків лінійного диференціального рівняння. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.2.1- 12.2.2, розділ 12.2.3. - 12.2.5.
12	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод підбору частинного розв'язку ЛНДР. Схема розв'язання. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.4.3 - 12.4.4.
13	Метод Лагранжа та лінійні системи диференціальних рівнянь. Метод варіації довільних сталих їх розв'язання (метод Лагранжа). Поняття загального та частинного розв'язку систем, розв'язання задачі Коші. Зв'язок систем диференціальних рівнянь з диференціальними рівняннями вищих порядків. Метод Ейлера розв'язання однорідних СЛДР зі сталими коефіцієнтами. Матричний метод. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.5.

14	Перетворення Лапласа. Означення оригінала та зображення. Теорема про область існування та аналітичність зображення. Властивості перетворення Лапласа. Знаходження оригіналу для зображення методом його розкладу на найпростіші раціональні дробі. Формули Хевісайда. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.94-103.
15	Застосування операційного числення. Приклади застосування операційного числення до розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь та їх систем. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.103-107.
16	Числові ряди. Числові ряди з додатними членами і ознаки їх збіжності. Знакопочережні числові ряди, теорема Лейбніца, оцінка залишку такого ряду. Наближене обчислення суми ряду Лейбніца. <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 5-20.
17	Степеневі ряди. Степеневий ряд на дійсній осі, перша теорема Абеля, поняття радіуса, інтервала (круга) та області збіжності степеневого ряду, вивід формул для радіуса збіжності. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.25-29.
18	Розвинення функції в степеневий ряд. Наближені обчислення. Постановка задачі про розвинення функції у степеневий ряд на деякому проміжку, теорема про єдиність степеневого розвинення, поняття про ряди Тейлора і Маклорена. Умови зображення функції степеневим рядом. Розвинення деяких елементарних функцій у степеневі ряди. Наближене обчислення визначених інтегралів. Наближене розв'язання диференціальних рівнянь. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.29-36.
19	Ряди Фур'є. Постановка задачі про розвинення функції у тригонометричний ряд на даному проміжку. Теорема Діріхле. Вигляд ряду Фур'є та його коефіцієнтів для 2π -періодичної та $2l$ -періодичної функцій, заданих на симетричному проміжку, вигляд ряду Фур'є для парних та непарних функцій. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.36-44.
20	Розвинення функції в ряд Фур'є. Фізичний зміст такого розвинення. Розвинення в ряд Фур'є функцій, заданих на довільному відрізку: вигляд ряду Фур'є та формул для його коефіцієнтів. Комплексна форма ряду Фур'є <i>Рекомендована література:</i> [2], с.44-53. <i>Самостійна робота.</i> Достатні умови і швидкість збіжності рядів Фур'є. Явище Гіббса. Мінімальна властивість многочлена Фур'є, нерівність Бесселя, рівність Парсеваля
21	Подвійний інтеграл: означення подвійного інтеграла, основні властивості та обчислення в декартовій системі координат (зведення до повторного). Задача, що приводить до поняття подвійного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.2.1 - 10.2.4.
22	Заміна змінних в подвійному інтегралі. Поняття криволінійних координат на площині, якобіан перетворення систем координат (виведення якобіана переходу до полярної та узагальненої полярної систем координат). Теорема про заміну змінної в подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.2.5. – 10.2.7.
23	Потрійний інтеграл: означення потрійного інтеграла, основні властивості та обчислення в декартовій системі координат (зведення до повторних). Заміна змінних в потрійному інтегралі, перехід до циліндричної системи координат. Застосування потрійного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.3.

24	Застосування потрійного інтеграла. Сферична система координат. Обчислення об'ємів тіл та інші застосування. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.3..
25	Криволінійний інтеграл 1 роду (за довжиною дуги): означення, основні властивості та методи обчислення. Теорема про існування криволінійного інтеграла 1 роду. Геометричні та фізичні його застосування. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.4.
26	Криволінійний інтеграл 2 роду (за координатами): векторний та скалярний запис інтеграла, методи обчислення. Зв'язок з криволінійним інтегралом 1 роду. Формула Гріна. Незалежність крив. інтегралу від шляху інтегрування. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.5.
27	Поверхневий інтеграл 1 роду (за площею поверхні) та 2 роду (за координатами): означення, основні властивості та методи обчислення. Формула їх зв'язку. Теорема Остроградського- Гауса . <i>Рекомендована література:</i> [1], розділи 10.6, 10.7.
28	Скалярне та векторне поле: означення, приклади та їх характеристики. Векторний запис формули Остроградського – Гауса, застосування до обчислення потоку векторного поля. Інваріантне означення дивергенції. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 11.1.1 – 11.1.3.
29	Циркуляція векторного поля. Рівняння Максвелла. Теорема Стокса про зв'язок криволінійного та поверхневого інтегралів 2-ого роду. Векторний запис формули Стокса. Основні класи векторних полів: соленоїдальне, потенціальне та гармонічне. Їх основні властивості. Формули Максвелла та хвильове рівняння в електродинаміці. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділи 11.1.4, 11.2, 11.3.
30	Головні математичні моделі електротехніки. Основи теорії динамічних систем: класифікація особливих точок, граничні цикли, теореми Пуанкаре в деяких моделях електротехнічного напрямку. Поняття хаосу та системи Чуа.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Невизначений інтеграл. Метод безпосереднього інтегрування. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами <i>Завдання на СРС:</i> [1], Практикум 9: навчальні задачі 9.1.1. – 9.1.4, № 9.1.5.-9.1.7, № 9.3.4. – 9.3.6
2	Інтегрування дробово-раціональних функцій. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.4.1 – 9.4.5., № 9.4.6. – 9.4.8
3	Інтегрування тригонометричних виразів. <i>Дидактичне забезпечення:</i> <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.5.1 – 9.5.3, № 9.5.4. – 9.3.5.
4	Інтегрування ірраціональних виразів. МКР-1. <i>Дидактичне забезпечення:</i> <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.6.1. - 9.6.4., № 9.6.5. – 9.6.7.
5	Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла: формула Ньютона-Лейбніца, формула заміни змінної та інтегрування частинами. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.7.1. № 9.7.3. – 9.7.10.

6,7	Застосування визначеного інтеграла: обчислення площ областей. обчислення довжин дуг, об'ємів тіл. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.8.1. – 9.8.6., № 9.8.7.. – 9.8.15.
8	Обчислення й дослідження невластних інтегралів 1-ого та 2-ого роду. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.9.1. – 9.9.2., № 9.9.3. – 9.9.9.
9	Звичайні диференціальні рівняння 1-ого порядку. Розв'язання диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними та однорідних. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 12.1.1. – 12.1.4., 12.1.8(1), №12.1.9. – 12.1.12.
10	Звичайні диференціальні рівняння 1-ого порядку. Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь та рівнянь Бернуллі. Диференціальні рівняння в повних диференціалах. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 12.1.5. – 12.1.7., 12.1.8(2), №12.1.13. – 12.1.18.
11	Зниження порядку в диференціальних рівняннях вищих порядків. Метод їх розв'язання. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 12.2.1. – 12.2.4., №12.2.5. – 12.2.7.
12	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною (квазімногочлен). Знаходження загального розв'язку методом підбору (метод підбору частинного розв'язку). Застосування диференціальних рівнянь. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 12.4.2. – 12.4.4., №12.4.5. – 12.4.9.
13	Метод Лагранжа та лінійні системи лінійних диференціальних рівнянь. Метод виключення. Розв'язання лінійних однорідних систем зі сталими коефіцієнтами методом Ейлера та матричним методом. Формули Сільвестра та Келлі-Гурвіца. <i>Дидактичне забезпечення:</i> <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 12.5.1. – 12.5.2., № 12.5.3. – 12.5.4.
14	Перетворення Лапласа. Знаходження зображень деяких оригіналів. Знаходження оригіналів: розкладання на дробі, формула Хевісайда та згортка Бореля. <i>Завдання на СРС:</i> [3], с. 123-139
15	Застосування операційного числення. Метод Дюамеля. <i>Завдання на СРС:</i> [3], с. 140-160
16	Дослідження збіжності числових рядів. <i>Завдання на СРС:</i> [3], с. 33-55.
17	Степеневі ряди-1. Знаходження області збіжності степеневого ряду. Прийоми розвинення функцій у степеневі ряди. Складання таблиці основних розкладів. <i>Завдання на СРС:</i> [3], с. 60-66.
18	Застосування розвинення функції у степеневий ряд: наближене обчислення значень функції, визначених інтегралів; наближене аналітичне розв'язання задачі Коші для диференціальних рівнянь, знаходження границь функції. <i>Завдання на СРС:</i> [3], 60-70
19	Розвинення в ряд Фур'є періодичних функцій, заданих на симетричному проміжку. <i>Завдання на СРС:</i> [3], с. 73-89.
20	Розвинення в ряд Фур'є неперіодичних функцій, заданих на довільному проміжку. Комплексна форма ряду Фур'є. <i>Завдання на СРС:</i> [6], 7.11-7.14, 8.4
21	Подвійні інтеграли. Обчислення методом зведення до повторних визначених інтегралів в прямокутній декартовій системі координат. <i>Дидактичне забезпечення:</i> <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.1.1. – 10.1.13

22	Подвійні інтеграли. Заміна змінних. Обчислення методом зведення до повторних визначених інтегралів в полярній та узагальненій полярній системах координат. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.1.5. – 10.1.6., № 10.1.14. – 10.1.19.
23	Застосування подвійних інтегралів.. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.1.7. – 10.1.9., № 10.1.20. – 10.1.21.
24	Потрійні інтеграли. Обчислення методом зведення до повторних визначених інтегралів в прямокутній декартовій, циліндричній та сферичній системах координат. Застосування потрійних інтегралів. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.2.1. - 10.2.5., № 10.2.6. – 10.2.10.
25	Криволінійні інтеграли 1-ого роду (за довжиною дуги). Обчислення диференціалу дуги. Обчислення методом зведення до визначеного інтегралу. Застосування. Криволінійні інтеграли 2-ого роду (за координатами). Обчислення за означенням. Застосування до обчислення роботи векторного поля. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.3.1. – 10.3.3., 10.4.1., 10.4.3., № 10.3.4. – 10.3.8., 10.4.7. – 10.4.8
26	Криволінійні інтеграли 2-ого роду (за координатами). Зведення до подвійного інтеграла на площині (теорема Остроградського-Гріна). Застосування криволінійного інтеграла 2-ого роду до відновлення функції за її повним диференціалом. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.4.2. – 10.4.6., № 10.4.9. – 10.4.14
27	Поверхневі інтеграли 1-ого роду (за площею поверхні). Методи обчислення та застосування. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.5.1. – 10.5.3., № 10.5.4.
28	Поверхневі інтеграли 2-ого роду (за координатами). Методи обчислення. Зведення до потрійного інтеграла (теорема Остроградського-Гауса). Застосування до обчислення потоку векторного поля. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.6.1. – 10.6.3., 11.1.3 (2,3), № 10.6.4. – 10.6.5., 11.1.8. – 11.1.9. (
29	Елементи теорії поля. Обчислення циркуляції векторного поля (теорема Стокса). Диференціальні операції 1-ого та 2-ого порядку. Дослідження спеціальних типів полів. МКР-3. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 11.1.1. – 11.1.2., 11.1.4., 11.2.1. – 11.2.3., № 11.1.5. – 11.1.7., 11.1.10. – 11.1.11., 11.2.4. – 11.2.6.
30	Модульна контрольна робота.

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.

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 (PCO) (очна\дистанційна форма)

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

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	СРС	МКР	РГР	Семестр. атест.
2	8	240	60	60	120	1	1	екзамен

На першому занятті здобувачі ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf.

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, РГР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус <https://campus.kpi.ua>.

Рейтингова система оцінювання включає всі види тестування: контрольні роботи, якість виконання РГР. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання та захист розрахунково-графічної роботи;
- виконання модульних контрольних робіт (МКР);
- виконання завдань на практичних заняттях у дошки.

Практичні заняття	РГР Частина 1	РГР Частина 2	МКР	Додаткові бали (бонус)
10	10	10	20	До 10

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали складається з балів, які він отримує за:

- роботу на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання розрахункової роботи (РГР).

Модульна контрольна робота.

Модульна контрольна робота складається з 5 задач на 2 години виконання. Ваговий бал МКР 20 балів.

Критерії оцінювання:

- повна відповідь на всі завдання (більше 90% матеріалу) 3 – 4 бали;
 - неповна відповідь на завдання (від 50 до 90% матеріалу) 2 – 3 бали
 - відповідь містить менше 50 % необхідної правильної інформації 0 – 2 бали.
- Відсутність на контрольній роботі – 0 балів.

Розрахунково-графічна робота (РГР)

В якості індивідуального завдання студенти виконують розрахунково-графічну роботу (РГР), яка складається з двох частин. Перша частина відповідає темі розділу 1 і 2 та складається з задач (10-15). Друга частини відповідає розділам 3,4 і складається з такої ж кількості задач. Тематика та завдання РГР наведені у підручнику [5] розділу «Основна література». Кожна частина РГР здається до написання МКР в терміни, встановлені викладачем. При виконанні менше 60% РГР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована. Максимальний бал РГР є 20 балів.

Відповіді під час практичних занять

Ваговий бал 0.5 за 20 розв'язань задач у дошки на протязі семестру.

- якщо задача повністю розв'язана, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів – 0.5;
- якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то здобувач отримує 0,4 запланованих балів;
- якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0-0.2 балів Максимальний бал 10 балів=0.5x20.

Штрафні та заохочувальні бали

- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання РГР -1 бал
- заохочувальні бали за відповіді на складні питання на лекціях (бонус)
- успішна участь у олімпіаді з вищої математики

Максимальна кількість штрафних (заохочувальних) балів не перевищує 10% (5 балів)

Форма семестрового контролю – екзамен

Ваговий бал кожного завдання 10.

На екзамені студенти виконують письмову екзаменаційну роботу. Білет складається з 1 теоретичного питання і 4 практичних завдань за темою 4 розділів.

Критерії оцінювання

- «відмінно»: повна відповідь на всі завдання (не менше 90% потрібної інформації; повне, безпомилкове розв'язування завдань) 8 – 10 балів;
- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 6 – 8 балів;
- «задовільно»: неповна відповідь на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 4 – 6 балів;
- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь, неправильний метод розв'язування) 0 – 4 бали.

Максимальний бал $10 \times 5 = 50$

Розмір стартової шкали $R_C = 50$ балів. Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 50$ бали.

Розмір шкали рейтингу $R = R_C + R_E = 100$ балів.

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання “зараховано” з першої (7 тиждень) та другої проміжної атестації (12 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% можливих балів на момент проведення календарного контролю.

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 повинен мати зараховані модульні контрольні роботи та РГР (виконано не менше, ніж на 60%).

Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг $R_C < 20$ балів до екзамену не допускаються і повинні виконати додаткові завдання до першого перескладання. Студенти з рейтингом $20 < R_C < 30$ мають можливість добрати бали до допускових, шляхом виконання допускової контрольної роботи на останньому тижні навчального семестру.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре

75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

2. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

У випадку дистанційної форми навчання у РСО відбуваються наступні зміни:

- Контрольні заходи проводяться дистанційно із застосуванням електронної пошти, Telegram, Zoom та освітньої платформи Moodle, зокрема у вигляді тестових контрольних робіт.
- Максимальну суму вагових балів контрольних заходів протягом семестру R_C встановлюється на рівні 50 балів.
- Допусковий бал до екзамену R_D встановлюється на рівні 30 балів.
- Сума балів R_I , набрана студентом протягом семестру згідно затвердженого РСО, повідомляється на останньому практичному занятті.
- Підтвердження виконання студентом вимог поточного контролю та умов допуску до екзамену повинно бути відображено в Електронному кампусі.
- У разі не отримання студентом допускового балу, йому надається можливість підвищити R_I шляхом проведення додаткових контрольних заходів до допускового з відповідним відображенням результатів в Електронному кампусі.
- Рівень набуття передбачених навчальною програмою компетентностей визначається на підставі проведених заходів поточного контролю, а також виконання студентом умов допуску до екзамену відповідно до затвердженого РСО.
- Екзаменаційна оцінка може бути виставлена «автоматом» за формулою шляхом перерахунку стартових балів за 100-бальною шкалою:

$$R = 60 + \frac{40(R_I - R_D)}{R_C - R_D}.$$

Переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Додаткові (бонусні) бали

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі. При отриманні більш ніж 10 балів, вони обмежуються на рівні 10. Бонусний 1 бал може бути отриманий виключно на лекції за правильну відповідь на нетривіальне або складне запитання лектора за темою лекції. .

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено Гречко А.Л., доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук.

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 10 від 24.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією ФЕА (протокол № 10 від 24.06.2026 р.)

