



ВИЩА МАТЕМАТИКА

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика. Частина 2» (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	«Інженерія та програмування інфокомунікацій», «Інформаційно-комунікаційні технології», «Системи електронних комунікацій та Інтернету речей»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	7кредитів/210 годин (54 години – Лекції, 54 години – Практичні, 102 години – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, домашня контрольна робота
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Алексеева Ірина Віталіївна alexir1@ukr.net , канд. фіз.-мат. наук, доцент, Маловічко Тетяна Володимирівна tatianamtv@protonmail.com , канд. фіз.-мат. наук, доцент Федорова Лідія Борисівна fedorova_lb@yahoo.com.ua Практичні / Семінарські: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Алексеева Ірина Віталіївна alexir1@ukr.net , канд. фіз.-мат. наук, доцент Федорова Лідія Борисівна fedorova_lb@yahoo.com.ua , канд. фіз.-мат. наук, доцент Маловічко Тетяна Володимирівна tatianamtv@protonmail.com , канд. фіз.-мат. наук, доцент Овчар Раїса Федорівна rfovchar@gmail.com
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua , https://do.matan.kpi.ua/enrol/index.php?id=57

Програма навчальної дисципліни

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

Цілі дисципліни	<p>Метою навчальної дисципліни є:</p> <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	<p>Загальні математичні властивості та закономірності. Основні моделі і поняття за темами: невизначені, визначені та невластиві інтеграли, інтеграли за геометричними об'єктами та елементи теорії поля, звичайні диференціальні рівняння.</p>
Компетентності	<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1); Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7); Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ФК15); 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.</p>
Програмні результати навчання	<p>Мати навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (ПРН5); Описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці (ПРН8); Застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ПРН13); Знати основні положення дисциплін природничого-наукового блоку підготовки за спеціальністю, достатніх для розв'язання фахових завдань діяльності; Знати основи застосування фізико-математичного апарату для аналізу процесів у телекомунікаційних та радіотехнічних пристроях і системах; Знати основи інтегрального числення функцій однієї змінної (невизначені та визначені інтеграли, невластиві інтеграли першого та другого роду);</p>

	<p>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);</p> <p>Знати основи теорії поля (скалярне та векторне поля та їх характеристики; обчислення потоку та циркуляції векторного поля з використанням формул Остроградського–Гауса та Стокса;</p> <p>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).</p> <p>Уміти обчислювати невизначені, визначені, невластиві, подвійні та потрійні інтеграли у різних системах координат; криволінійні інтеграли, розв'язувати приклади щодо їх застосувань;</p> <p>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;</p> <p>Уміти розв'язувати звичайні диференціальні рівняння та системи лінійних однорідних та неоднорідних систем зі сталими коефіцієнтами.</p>
--	--

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: Кредитний модуль «Вища математика. Частина 2» передусє кредитному модулю «Вища математика. Частина 3» (ЗО11.3). 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), «Основи теорії кіл. Частина 1» (ЗО17.1), «Основи теорії кіл. Частина 2» (ЗО17.2), «Основи теорії телекомунікацій і

радіотехніки» (ЗО19), «Електродинаміка та поширення радіохвиль» (ЗО18), Цифрове оброблення сигналів (ЗО20).

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>	26	10	14	2
<i>Тема 1.2. Визначений інтеграл.</i>	15	6	5	4
<i>Тема 1.3. Невластиві інтеграли.</i>	8	2	2	4
<i>Модульна контрольна робота 1</i>	2		1	1
<i>Домашня контрольна робота 1</i>	5			5
Розділ 2. Звичайні диференціальні рівняння.				
<i>Тема 2.1. Диференціальні рівняння першого порядку.</i>	16	6	4	6
<i>Тема 2.2. Диференціальні рівняння вищих порядків.</i>	21	10	7	4
<i>Тема 2.3. Системи звичайних диференціальних рівнянь.</i>	10	2	2	6
<i>Модульна контрольна робота 2</i>	3		1	2
<i>Домашня контрольна робота 2</i>	5			5
Розділ 3. Інтегральне числення функцій багатьох змінних. Елементи теорії поля.				
<i>Тема 3.1.. Кратні інтеграли</i>	26	8	8	10
<i>Тема 3.2. Криволінійні, поверхневі інтеграли та елементи теорії поля</i>	25	8	7	10
<i>Тема 3.3. Елементи теорії поля</i>	10	2	2	6
<i>Модульна контрольна робота 3</i>	3		1	2
<i>Домашня контрольна робота 3</i>	5			5
Екзамен	30			30
Всього годин	210	54	54	102

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, 2020. – Т.3. – 454 с.

2. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ : Игнатекс-Україна, 2013. — 648 с.
3. Овчинников П. П. Вища математика : у 2 ч. Ч. 2 / П. П. Овчинников. — Київ : Техніка, 2004. — 792 с.
4. Adams R. A. Calculus : Complete course / R. A. Adams, C. Essex. — Toronto : Pearson Canada, 2010. — 1076 pp.
5. Барковський В. В. Вища математика для економістів : навч. посіб. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська. — Київ : Центр учбової літератури, 2017. — 445 с.
6. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — К.: А.С.К., 2005. — 480 с.
7. Математика в технічному університеті : Практикум : У 4-х ч. / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — Київ : НТУУ «КПІ», 2014. — 752 с.

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. Інтегрування у технічних розрахунках транспортних систем з використанням комп'ютерної математики : навчальний посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів / О.М. Дубініна, Б.Г. Любарський, Б.Х. Єрціян, Є.С. Рябов ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". - Харків : Друкарня Мадрид, 2020. — 231 с.
11. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. Ю. Клепко, В. Л. Голець. — Київ: Центр учбової літератури, 2020. — 592 с.

Інформаційні ресурси

Дистанційні курси:

1. Математика для інженерів та економістів. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції. Алексеєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.
<http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=1249>
2. Математика для інженерів та економістів. Кратні, криволінійні і поверхневі інтеграли. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції. Алексеєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.
<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=15>
3. Математика для інженерів та економістів. Елементи теорії поля. Курс для бакалаврів технічних спеціальностей. Лекції, практика. Алексеєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б.
<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=361>
4. Математика для інженерів та економістів. Диференціальні рівняння. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції. Алексеєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.
<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=237>

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	Невизначений інтеграл. Теорема про первісну. Достатня умова існування невизначеного інтеграла. Основні правила та формули інтегрування. Геометричний зміст невизначеного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.1.
2	Основні методи обчислення невизначеного інтеграла: метод безпосереднього інтегрування, інтегрування заміною змінної, інтегрування частинами. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.2.
3	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.
4	Інтегрування тригонометричних виразів. Універсальна тригонометрична підстановка. Застосування методів інтегрування в частинних випадках тригонометричних виразів. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.4.
5	Інтегрування ірраціональних виразів. Теорема Чебишова про інтегрування диференціального бінома. Тригонометричні підстановки. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.5.
6	Визначений інтеграл за відрізком 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.
7	Методи обчислення визначеного інтеграла: формула Ньютона-Ляйбніца, заміна змінної та інтегрування частинами. Інтегрування парних та непарних функцій. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.7.
8	Застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання та об'ємів тіл за відомими перерізами. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.9.
9	Невластиві інтеграли першого та другого роду: від обмеженої функції за необмеженим відрізком та від необмеженої функції за обмеженим відрізком. Поняття про збіжність та розбіжність невластивих інтегралів Теореми порівняння <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 9.8.
10	Звичайні диференціальні рівняння (загальні відомості). 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.

11	<p>Методи розв'язання диференціального рівняння 1-ого порядку в залежності від загального вигляду: ДР з відокремлюваними змінними, однорідне ДР та ДР, що зводяться до однорідних.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.1.3 - 12.1.4.</p>
12	<p>Метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа) розв'язання лінійного диференціального рівняння 1-ого порядку. Метод Бернуллі розв'язання диференціального рівняння Бернуллі. ДР в повних диференціалах. Приклади фізичних та гометричних задач, що приводять до ДР 1-ого порядку. 1-ого порядку. Методи складання диференціальних рівнянь.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.1.5 - 12.1.7.</p>
13	<p>Диференціальні рівняння вищих порядків (загальні відомості). 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.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.2.1- 12.2.2.</p>
14	<p>Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського. Умови лінійної залежності і лінійної незалежності системи розв'язків лінійного диференціального рівняння.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.2.3. - 12.2.5.</p>
15	<p>Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків (ЛОДР). Властивості розв'язків ЛОДР. Лінійний диференціальний оператор та його властивості. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод Ойлера їх розв'язання. Побудова фундаментальної системи розв'язків ЛОДР в залежності від типу коренів його характеристичного рівняння.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.3.</p>
16	<p>Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків (ЛНДР). Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР. Принцип суперпозиції. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих їх розв'язання (метод Лагранжа). Демонстрація методу для розв'язання ЛНДР другого порядку.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.4.1- 12.4.2.</p>
17	<p>Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Метод підбору частинного розв'язку ЛНДР (в залежності від вигляду правої частини диференціального рівняння). Схема розв'язання.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.4.3 - 12.4.4.</p>
18	<p>Системи диференціальних рівнянь (загальні відомості). Задачі, що приводять до систем диференціальних рівнянь. Означення нормальної системи. Поняття загального та частинного розв'язку систем, розв'язання задачі Коші. Зв'язок систем диференціальних рівнянь з диференціальними рівняннями вищих порядків. Метод Ойлера розв'язання однорідних СЛДР зі сталими коефіцієнтами. Матричний метод.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 12.5.</p>
19	<p>Інтеграл за геометричним об'єктом: поняття про геометричний об'єкт та його міру, означення інтеграла за геометричним об'єктом, властивості й основні теореми.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.1.</p>

20	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.
21	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 (без доведення). Застосування подвійного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.2.5. – 10.2.7.
22	Потрійний інтеграл: означення потрійного інтеграла, основні властивості та обчислення в декартовій системі координат (зведення до повторних). Заміна змінних в потрійному інтегралі, перехід до циліндричної та сферичної систем координат. Застосування потрійного інтеграла. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.3.
23	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.
24	Криволінійний інтеграл 2 роду (за координатами): векторний та скалярний запис інтеграла, методи обчислення. Зв'язок з криволінійним інтегралом 1 роду. Теорема Остроградського-Гріна про зв'язок з подвійним інтегралом. Теорема про еквівалентність 4-х умов. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділ 10.5.
25	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 про зв'язок з потрійним інтегралом (доведення). <i>Рекомендована література:</i> [1], розділи 10.6, 10.7.
26	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.
27	Циркуляція векторного поля. Теорема Стокса про зв'язок криволінійного та поверхневого інтегралів 2-ого роду. Векторний запис формули Стокса. Інваріантне означення ротора. Основні класи векторних полів: соленоїдальне, потенціальне та гармонічне. Їх основні властивості. <i>Рекомендована література:</i> [1], розділи 11.1.4, 11.2, 11.3.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять: навчити студента самостійно розв'язувати всі типи математичних задач, які належать до кредитного модуля «Вища математика-2».

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Диференціальне числення функцій багатьох змінних (збереження знань за I семестр). <i>Завдання на СРС: ДКР</i>

2	Невизначений інтеграл. Метод безпосереднього інтегрування. <i>Завдання на СРС:</i> [1], Практикум 9: навчальні задачі 9.1.1. – 9.1.4, № 9.1.5.-9.1.7 (парні).
3	Невизначений інтеграл. Метод заміни змінної. <i>Завдання на СРС:</i> [1], Практикум 9, навчальні задачі 9.2.1. – 9.2.2, № 9.2.3. -9.2.5. (парні).
4	Невизначений інтеграл. Метод інтегрування частинами. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.3.1 – 9.3.3, № 9.3.4. – 9.3.6. (парні).
5	Інтегрування дробово-раціональних функцій. ряди. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.4.1 – 9.4.5., № 9.4.6. – 9.4.8 (парні).
6	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. (парні).
7	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. (парні).
8	Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла: формула Ньютона-Ляйбніца, формула заміни змінної. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.7.1. № 9.7.3. – 9.7.4. (парні).
9	Визначений інтеграл. Обчислення визначеного інтеграла: формула інтегрування частинами, формула Валіса. Інтегрування парних, непарних та періодичних функцій. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.7.1.(3), 9.7.2., № 9.7.5. – 9.7.10. (парні).
10	Застосування визначеного інтеграла: обчислення площі плоскої фігури, об'ємів тіл. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 9, навчальні задачі 9.8.1. – 9.8.6., № 9.8.7.. – 9.8.15. (парні).
11	Обчислення й дослідження невластивих 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. (парні).
12	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. (парні).
13	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. (парні).
14	Нелінійні диференціальні рівняння 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. (парні).
15	Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР). Знаходження фундаментальної системи розв'язків та загального розв'язку методом Ойлера. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 12.3.1. – 12.3.2., №12.3.3. –

	12.3.6. (парні).
16	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами (ЛНДР). Знаходження загального розв'язку методом варіації довільної сталої (метод Лагранжа). <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 12.4.1., № 12.4.10. (парні).
17	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. (парні).
18	Системи лінійних диференціальних рівнянь 1-ого порядку. Метод виключення. Розв'язання лінійних однорідних систем зі сталими коефіцієнтами методом Ойлера та матричним методом. МКР-2. <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. (парні).
19	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. – 10.1.4., № 10.1.10. – 10.1.13. (парні).
20	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. (парні).
21	Застосування подвійних інтегралів.. <i>Завдання на СРС:</i> Практикум 12, навчальні задачі 10.1.7. – 10.1.9., № 10.1.20. – 10.1.21. (парні).
22	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. (парні).
23	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. (парні).
24	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. (парні).
25	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. –

	10.5.7. (парні).
26	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. (парні).
27	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. (парні).

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.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання складаються з домашньої контрольної роботи «Інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних. Звичайні диференціальні рівняння», частина якої є письмовою роботою, частина проводиться у форматі тестування.

Домашня контрольна робота сприяє поглибленому засвоєнню методів розв'язання типових математичних задач, що мають прикладне значення. Збірник завдань до домашньої контрольної роботи є додатком до даної робочої програми та знаходяться в електронному вигляді у електронному кампусі університету. Тестова частина розроблена за допомогою платформи Moodle, та міститься за посиланням на кафедральному сайті <https://do.matan.kpi.ua/>

Контрольні роботи

Запланована одна модульна контрольна робота, яка поділяється на три контрольні роботи з розділів 1-3:

1. МКР-1. Інтегральне числення функцій однієї змінної
2. МКР-2. Звичайні диференціальні рівняння
3. МКР-3 Інтегральне числення функцій багатьох змінних

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 (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	ДКР	Семестр. атест.
1	7	210	54	54	102	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, ДКР.

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 ДКР. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

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 (ДКР).

Відповіді під час практичних занять

Ваговий бал 2

- якщо задача повністю розв'язана, то здобувач отримує максимальну кількість

- запланованих балів;
- якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то здобувач отримує 0,5 запланованих балів;
- якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів

Максимальний бал $8=2 \times 4$.

Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з трьох частин

Ваговий бал кожної частини 10

МКР-1 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»

МКР-2 «Диференціальні рівняння»

МКР-3 «Кратні інтеграли та елементи теорії поля»

Критерії оцінювання

- повна відповідь на всі завдання (більше 90% матеріалу) 9 – 10 балів;
- неповна відповідь на завдання (від 50 до 90% матеріалу) 5 – 8 балів;
- відповідь містить менше 50 % необхідної інформації 0 – 4 бали.

Відсутність на контрольній роботі – 0 балів.

Максимальний бал $10 \times 3 = 30$

Домашня контрольна робота

Ваговий бал 4

Домашня контрольна робота виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній контрольній роботі. Кожна частина ДКР здається до написання МКР в терміни, встановлені викладачем.

При виконанні менше 60% ДКР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована.

Максимальний бал $4 \times 3 = 12$

Штрафні та заохочувальні бали

- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання домашньої контрольної роботи -1 бал
- заохочувальні бали за удосконалення дидактичного матеріалу
- 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.

Критерії оцінювання

- «відмінно»: повна відповідь на всі завдання (не менше 90% потрібної інформації; повне, безпомилкове розв'язування завдань) 9 – 10 балів;
- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 7 – 8 балів;
- «задовільно»: неповна відповідь на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 5 – 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 (8 тиждень) та другої проміжної атестації (14 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 ДКР (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 $20 \leq R_C < 30$ 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
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

9. 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.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

Доцентом кафедри МАтаТЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцентом Алексєвою І.В.

Доцентом кафедри МАтаТЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцентом Федоровою Л.Б.

Ухвалено кафедрою МАтаТЙ (протокол № 12 від 19.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 10 від 27.06.2023 р.)