

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри

І.В. Білоус
“31” *серпня* 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНІ ЧИСЛЕННЯ (ОК10)

Освітня програма *«Інженерія програмного забезпечення»*

Рівень вищої освіти – *перший (бакалаврський)*

Спеціальність *121 – Інженерія програмного забезпечення*

Мова навчання: *українська*

Статус дисципліни: *обов'язкова*

Форма навчан.	Рік навч.	Сем	Розподіл годин					Разом	За тиждень		ІНДЗ	Контр.
			Всього ауд.	Лек	Прак	Лаб.	СРС		Ауд.	СРС		
Денна	1	1	40	26		14	110	150	2,5	6,875	РГР	екзамен
	1	2	40	26		14	110	150	2,5	6,875	РГР	екзамен
	Разом		80	52		28	220	300	2,5	6,875		

Робоча програма Комп'ютерні числення

(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти галузі знань 12 – Інформаційні технології спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення

Розробник робочої навчальної програми:

доцент кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії НУ «Чернігівська політехніка», канд. пед. наук, доцент

_____ (О.В. Трунова)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму обговорено на засіданні кафедри *інформаційних технологій та програмної інженерії*

Протокол від “31” серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри *інформаційних технологій та програмної інженерії*

_____ (І.В. Білоус)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Abstract

ESIEIT / SE OK10 Computer Numbers

2021/2022 Sem. 1, 2

Course Description

The purposes: formation of mathematical culture of thinking and skills of independent usage of mathematics in professional work.

The contents: matrixes; a linear algebra; a vector analysis; an analytical geometry; a differential calculus of a function by one and several variables; an integral calculus of a function by one and several variables; units of a field theory; units of the functional analysis; numerical, functional and trig numbers (series); a Fourier analysis, differential equations and systems of differential equations; functions complex (integrated) variable; probability theory and introduction to mathematical statistics.

Course I (I - examination, II - examination).

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –10	Галузь знань: 12 Інформаційні технології спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення спеціальність	За вибором	
Змістових модулів – 8		Рік підготовки:	
		1-й	
Загальна кількість годин – 300 (150/150)		Семестр	
		1, 2	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5/2,5 самостійної роботи студента – 6,875/6,875	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавра інженерії програмного забезпечення	Лекції	
		52 (26/26) год.	
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		28 (14/14) год.	
		Самостійна робота	
220(110/110) год.			
Індивідуальні завдання:			
Вид контролю: екзамен, екзамен			

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 1 семестр – $40/110=4/11$; 2 семестр – $40/110=4/11$.

Робоча програма розроблена на основі освітньо-професійної програми за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» від «25» березня 2019 року з врахуванням змін затверджених наказами №69 від 27.04.2020 р., наказ № 35 від 22.02.2021 р., 31.08.2021 р.

З метою кращого засвоєння навчального матеріалу дисципліни студенти повинні до її початку опанувати знання та навички з дисциплін шкільного курсу: «Алгебра і початки аналізу», «Геометрія», «Інформатика».

Дисципліна відноситься до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, які формують світогляд майбутніх спеціалістів. Оволодіння курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання математичних методів, формул та таблиць в процесі розв'язання прикладних задач. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням математичної та прикладної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

У свою чергу знання з даної дисципліни дадуть студентам змогу оволодіти знаннями теоретичних та практичних методів розв'язання типових математичних задач, забезпечити успішне виконання курсових проектів, бакалаврських випускних робіт і дипломних проектів, науково-дослідної роботи студентів.

Обов'язковою умовою викладання дисципліни є проведення лабораторного практикуму в системі Mathcad із застосуванням сучасних персональних комп'ютерів.

Дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Чисельні методи», «Дослідження операцій».

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Комп'ютерні числення» є формування систем теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату для вирішення завдань у професійній діяльності.

Головним завданням дисципліни є вивчення загальних закономірностей та зв'язку між різними величинами і їх застосування в конкретних дослідженнях в різних сферах практичної діяльності, закріплення та розвиток фахових компетентностей бакалавра в галузі знань *12 – Інформаційні технології* із застосування у повсякденній діяльності та розробки нових методів обробки інформації. Зокрема, це:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК7. Здатність працювати в команді.
- ЗК8. Здатність діяти на основі етичних міркувань.
- ФК22. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
- ФК28. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

3. Очікувані результати навчання з дисципліни

Навчальна дисципліна «Комп'ютерні числення» має допомогти сформуванню наступні програмні результати навчання:

- ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
- ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення
- ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.
- ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття, факти та теореми лінійної алгебри;
- основні поняття, факти та теореми аналітичної геометрії;
- сфери застосування матриць та визначників;

- сфери застосування векторів, їх добутоків, кривих II порядку;
- знаходити границі;
- методи дослідження функції за допомогою похідних;
- інтегрування функції однієї змінної, правила обчислення означених інтегралів;
- сфери та механізми застосування означених інтегралів;
- основні поняття та теореми про функції багатьох змінних;
- методи розв'язування диференціальних рівнянь та систем;
- дослідження числових та степеневих рядів;
- правила інтегрування кратних інтегралів;
- сфери застосування подвійних, потрійних, криволінійних, поверхневих інтегралів;

вміти:

- застосовувати основні поняття, твердження та теореми до розв'язку задач;
- наводити приклади, які демонструють суттєвість теоретичних понять чи фактів, або спростовують хибні ствердження;
- застосовувати елементи алгебри до розв'язання задач геометрії та математичного аналізу, використовувати матеріал попередніх тем при вивченні наступних;
- розв'язувати типові задачі кожної з вивчених тем традиційними методами та за допомогою ПЗ Mathcad.

Здобувачі вищої освіти повинні з повним розумінням знати основні поняття та теореми, вміти застосовувати ці знання для розв'язуванні типових задач, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси та знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

З тими студентами, які до проведення підсумкового семестрового контролю не встигли виконати всі обов'язкові види робіт та мають підсумкову оцінку менше 20 балів (за шкалою оцінювання), проводяться додаткові індивідуальні заняття, за результатами яких визначається, наскільки глибоко засвоєний матеріал, та чи необхідне повторне вивчення дисципліни.

Дисципліну можна вважати такою, що засвоєна, якщо студент:

- розуміє та сприймає етичні норми поведінки відносно інших людей і відносно природи (принципи біоетики), володіє здатністю навчатися, здатністю до критики й самокритики, креативністю, здатністю до системного мислення, наполегливістю у досягненні мети, виявляє турботу про якість виконаної роботи;
- розуміє причинно-наслідкові зв'язки, володіє базовим математичним апаратом, базовими знаннями сучасних інформаційних технологій, базовими знаннями фундаментальних наук в обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін;
- володіє навичками роботи з комп'ютером, дослідницькі навички тощо.

Уміє розв'язувати типові математичні задачі:

- використовувати на практиці алгоритм розв'язання типових задач;
- уміє систематизувати типові задачі, знаходити критерії зведення задач до типових;
- уміє розпізнавати типову задачу або зводити її до типової;
- уміє використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язувань типових задач (підручник, довідник, Інтернет-ресурси).
- володіє і використовує на практиці понятійний апарат дедуктивних теорій (поняття, визначення понять; висловлювання, аксіоми, теореми і їх доведення, приклади до теорем тощо);

- відтворює дедуктивні доведення теореми та доведення правильності процедур розв'язань типових задач;
- проводить дедуктивні обґрунтування правильності розв'язання задач та шукати логічні помилки у невірних дедуктивних міркуваннях;
- використовувати математичну та логічну символіку на практиці
- використовувати ПЗ Mathcad.

5. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

- екзамен;
- розрахунково-графічна робота;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 300 годин – 10 кредитів ЄКТС.

6. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Лінійна і векторна алгебри

Тема 1. Лінійна алгебра. Предмет навчальної дисципліни, її структура, взаємозв'язок з іншими дисциплінами. Матриці: основні означення, властивості, види матриць, дії з матрицями. Визначники: 2-го, 3-го, n -го порядку та їх властивості. Розклад визначників за елементами рядків та стовпців. Методи обчислення визначників. Правило Крамера для розв'язання систем лінійних рівнянь. Поняття та відшукування оберненої матриці. Розв'язання систем лінійних рівнянь за допомогою оберненої матриці. Балансова модель. Поняття рангу матриці та способи його відшукування. Умови сумісності й визначеності системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язання системи n лінійних рівнянь з m невідомими. Розв'язання систем лінійних рівнянь методами Гаусса і Жордана-Гаусса. Однорідні системи лінійних рівнянь.

Тема 2. Векторна алгебра. Означення основних понять: вектор, модуль і величина вектора, Колінеарність та компланарність векторів, кут між двома векторами, проекція вектора на вісь). Лінійні операції (сума, різниця, множення на скаляр) над векторами, заданими в геометричній та в алгебраїчній формах, їхні властивості. Нелінійні операції над векторами: скалярний, векторний, мішаний добуток; їхні властивості; геометричний смисл мішаного добутку.

Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія

Тема 3. Аналітична геометрія на площині та в просторі. Що таке "Аналітична геометрія". Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Поняття про рівняння лінії на площині. Основні задачі аналітичної геометрії. Різновиди рівнянь прямої на площині. Основні задачі на пряму в R^2 . Загальне рівняння кривої 2-го порядку, різновиди кривих. Загальне рівняння кола. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи. Зведення загального рівняння кривої 2-го порядку до канонічного виду. Поняття про рівняння поверхні в R^3 . Рівняння сферичної поверхні (сфери). Різновиди рівнянь площини у просторі. Основні задачі на площину. Різновиди рівнянь прямої в R^3 . Основні задачі на пряму у просторі. Пряма і площина в R^3 , аналіз взаємного розташування.

Тема 4. Лінійні простори та лінійні оператори. Лінійні m -вимірні простори (R^m): означення основних понять. Лінійна залежність і незалежність системи векторів. Базис R^m . Розклад вектора за базисом. Лінійні оператори (перетворення): означення, матриця лінійного оператора, умова оберненості лінійного оператора.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 5. Комплексні числа Означення основних понять, геометричне зображення та форми завдання комплексних чисел (к/ч). Операції над к/ч для різних форм завдання. Сфера Рімана. Поняття розширеної комплексної площини

Тема 6. Елементарні функції Сталі та змінні величини. Означення функції. Область визначення (існування), область значень функції. Способи завдання: аналітичний, графічний, табличний. Монотонні, обмежені і необмежені функції. Параметрично та неявно задані функції. Поняття про обернені і складені функції. Основні елементарні функції, їхні властивості та графіки.

Тема 7. Границя функції, нескінченно малі й великі функції Числові послідовності (ч/п): основні означення, арифметичні операції, деякі типи ч/п. Нескінченно малі: означення, властивості. Нескінченно великі: означення, властивості, зв'язок з нескінченно малими. Невизначеності: основні типи. Границя довільної ч/п: означення, критерій існування, властивості. Означення границі функції, односторонні границі, критерії існування. Основні властивості границь функції у точці. Деякі важливі границі та практичні рекомендації щодо обчислення границь. Порівняння н/м, застосування еквівалентних н/м до обчислення границь.

Тема 8. Неперервність функцій Означення неперервності функції у точці, неперервність основних елементарних функцій. Критерії неперервності та властивості функцій, неперервних у точці. Розриви функцій та їх класифікація, дослідження функцій на неперервність. Неперервність функції на проміжку: означення, основні теореми про неперервні функції.

Тема 9. Похідна та диференціал функції Означення похідної, порядок відшукання, зв'язок з неперервністю. Таблиця похідних та правила диференціювання. Диференціювання складених функцій і функцій різних форм завдання. Геометричні, фізичні та економічні застосування похідної: рівняння дотичної та нормалі до кривої; швидкість, прискорення, потужність; продуктивність праці, собівартість продукції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції та його застосування до наближених обчислень. Обчислення границь функцій за правилом Лопіталю.

Тема 10. Дослідження функцій, побудова графіків Дослідження функцій на монотонність та екстремуми. Відшукання найбільшого значення функції на відрізьку. Дослідження функцій на опуклість (угнутість), точки перегину. Асимптоти кривої та їх відшукання. Загальна схема дослідження функції та побудова графіків.

Змістовий модуль 4. Функції декількох змінних

Тема 11. Функції декількох змінних Функції декількох змінних (ФДЗ): означення, область існування, графічне зображення ФДЗ, лінії та поверхні рівня. Частинні похідні та частинні диференціали ФДЗ. Повний диференціал функції та його застосування до наближених обчислень. Похідна за напрямом. Градієнт та його властивості. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Еластичність функції, її економічний зміст.

Тема 12. Екстремум функції, необхідні і достатні умови Основні означення. Необхідна і достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функції у замкненій області. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Розв'язання економічних прикладів.

МОДУЛЬ 3

Змістовий модуль 5. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 13. Первісна, невизначений інтеграл. Первісна функція. Теорема про множину первісних. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування, метод інтегрування заміною змінної, метод інтегрування частинами. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування виразів, які містять квадратичний тричлен. Розклад правильного дробу на суму найпростіших. Інтегрування довільного раціонального дробу. Інтегрування тригонометричних функцій за допомогою універсальної тригонометричної підстановки. Деякі особливості застосування заміни змінної у інтегралах, що містять тригонометричні функції. Інтегрування найпростіших ірраціональних функцій та квадратичних ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.

Тема 14. Визначений інтеграл. Задача про роботу й обчислення площі криволінійної трапеції. Визначений інтеграл: означення, властивості. Теорема про середнє. Теорема Ньютона – Лейбніца. Розв'язування економічних прикладів. Зв'язок між визначеним та невизначеним інтегралами. Основні методи визначеного інтегрування. Геометричні, фізичні й економічні застосування визначеного інтеграла: обчислення площі плоскої фігури, об'єму тіла, довжина дуги кривої, статичні моменти, моменти інерції тіла, об'єм виробництва, виробничі витрати. Невластиві інтеграли з нескінченними межами та невластиві інтеграли від розривних функцій. Інтеграл Ейлера – Пуассона та його застосування.

Змістовий модуль 6. Кратні і криволінійні інтеграли

Тема 15. Кратні інтеграли Поверхні 2-го порядку: означення основних понять, різновиди, канонічні рівняння, дослідження форми поверхонь другого порядку методом перерізів. Задача про об'єм циліндричного тіла. Означення подвійного інтеграла, умови існування, властивості, обчислення. Заміна змінної у подвійному інтегралі. Потрійний інтеграл: означення, теорема існування, властивості, обчислення. Геометричні та фізичні застосування подвійних і потрійних інтегралів.

Тема 16. Криволінійні інтеграли Криволінійні інтеграли по дузі (першого роду) і за координатами (другого роду): означення, достатні умови існування, умови незалежності інтеграла від контуру інтегрування. Застосування криволінійних інтегралів до обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл, роботи змінної сили.

МОДУЛЬ 4

Змістовий модуль 7. Звичайні диференціальні рівняння

Тема 17. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку. Задача Коші Основні означення. Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема існування та єдиності розв'язку. Задача Коші. Економічні задачі, що потребують використання диференціальних рівнянь.

Тема 18. Диференціальні рівняння вищих порядків Рівняння, які містять тільки старшу похідну, не містять похідних до $k-1$ -го порядку, не містять явно незалежної змінної. Рівняння Ейлера.

Тема 19. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку Означення лінійного диференціального рівняння n -го порядку, його загальний розв'язок. Визначник Вронського. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами, що мають спеціальну праву частину.

Тема 20. Системи лінійних диференціальних рівнянь Означення основних понять: система лінійних диференціальних рівнянь (СЛДР), розв'язок системи, загальний і частинний розв'язки СЛДР, задача Коші. Теорема Коші про існування й єдиність

розв'язку СЛДР. Однорідні і неоднорідні СЛДР зі сталими коефіцієнтами: означення, розв'язання зведенням до одного диференціального рівняння та методом Ейлера.

Тема 21. Теорія стійкості Поняття про стійкість розв'язків диференціального рівняння чи системи рівнянь за Ляпуновим. Автономні СЛДР: основні означення (фазова площина, особлива точка), дослідження автономних систем на стійкість.

Змістовий модуль 8. Ряди

Тема 22. Числові, функціональні, степеневі ряди, ряди Фур'є Числовий ряд. Властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами: ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Достатня ознака збіжності. Абсолютна та умовна збіжності. Означення функціонального ряду. Степеневі ряди: теорема Абеля, радіус і область збіжності. Ряди Тейлора та Маклорена: означення, розвинення основних елементарних функцій у степеневий ряд. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень значень функції та визначених інтегралів.

7. Структура навчальної дисципліни

Курс “Компютерні числення” вивчається протягом 300 годин, лекції – 52 години, лабораторних – 28.

Найменування тем	Розподіл навчального часу				
	Всього	Лекції	Практ.	ЛР	СРС
<i>I семестр</i>					
<i>Модуль1</i>					
ЗМ 1 Елементи лінійної та векторної алгебри					
Елементи лінійної алгебри	16	4		2	10
Елементи векторної алгебри	24	2		2	20
Усього за ЗМ1	40	6		4	30
ЗМ 2 Аналітична геометрія					
Аналітична геометрія на площині	14	2		2	10
Аналітична геометрія у просторі	14	2		2	10
Лінійні простори і лінійні оператори	12	2			10
Усього за ЗМ 2	40	6		4	30
Усього	80	12		8	60
<i>Модуль2</i>					
ЗМ 3 Диференціальне числення функції однієї змінної					

Комплексні числа	10	2			8
Функція, її границя і неперервність	8	2			6
Похідна та її обчислення	8	2			6
Дослідження функцій за допомогою похідних	14	2		2	10
Усього за ЗМ 3	40	8		2	30
ЗМ 4 Функції кількох змінних					
Поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність.	16	4		2	8
Диференціювання та застосування похідних	14	2			12
Усього за ЗМ 4	30	6		4	20
Усього	70	14		6	50
ВСЬОГО ЗА I СЕМЕСТР	150	26		14	110
<i>II семестр</i>					
Модуль 3					
ЗМ 5 Інтегральне числення функції однієї змінної					
Невизначений інтеграл	14	2		2	10
Визначений інтеграл	12	2		1	9
Невласні інтеграли; інтеграли, залежні від параметрів	12	2		1	9
Усього за ЗМ 5	38	6		4	28
ЗМ 6. Кратні інтеграли. Криволінійні і поверхневі інтеграли					
Подвійний інтеграл та його застосування	14	2		2	10
Потрійний інтеграл та його застосування	12	2		2	8
Криволінійні інтеграли та їх застосування	12	4		2	6
Усього за ЗМ 6	38	8		6	24
Усього	76	14		10	52
Модуль 4					

ЗМ 7. Звичайні диференціальні рівняння					
Звичайні диференціальні рівняння першого порядку	14	2			10
Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків	12	2		2	7
Системи звичайних диференціальних рівнянь	12	2			11
Усього за ЗМ 7	38	6		2	28
ЗМ 8. Числові і функціональні ряди. Інтеграл і перетворення Фур'є					
Числові ряди	9				9
Функціональні ряди. Степеневі ряди	9	2			6
Ряди Фур'є	9	2		2	6
Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є	9				9
Усього за ЗМ 8	36	4		2	30
Усього	74	12		4	58
<i>ВСЬОГО ЗА II СЕМЕСТР</i>	150	26		14	110
<i>Усього</i>	300	52		28	220

8. Теми лабораторних занять

N з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Введення в Mathcad	2
2	Лінійна і векторна алгебра в Mathcad	2
3	Аналітична геометрія в Mathcad	2
4	Комплексні числа в Mathcad	2
5	Функція однієї змінної в Mathcad	4
6	Функція багатьох змінних в Mathcad	2

7	Інтегральне числення в Mathcad	2
8	Кратні інтеграли. Криволінійні і поверхневі інтеграли в Mathcad	4
9	Диференціальні рівняння в Mathcad	4
10	Ряди в Mathcad	4
Разом		28

9. Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу (0,25 год. на 1 год. лекції) - 13 год.

Виконання контрольних робіт (4 год. на 1 контрольну роботу) - 16 год.

Підготовка до лабораторних робіт - 14 год

Проробка окремих розділів програми, які не викладались на лекціях - 177 год.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Введення в Mathcad	30
2	Лінійна і векторна алгебра в Mathcad	16
3	Аналітична геометрія в Mathcad	16
4	Комплексні числа в Mathcad	17
5	Функція однієї змінної в Mathcad	18
6	Функція багатьох змінних в Mathcad	16
7	Інтегральне числення в Mathcad	16
8	Кратні інтеграли. Криволінійні і поверхневі інтеграли в Mathcad	16
9	Диференціальні рівняння в Mathcad	16
10	Ряди в Mathcad	16
Разом		177

10. Розрахунково-графічні завдання

Основне призначення розрахункових завдань полягає в тому, щоб:

- систематизувати і закріпити теоретичний матеріал курсу “Комп’ютерних числень”;
- набути достатніх практичних навичок розв’язування типових задач, які виникають при побудові моделей технічних систем різного рівня;
- забезпечити індивідуальну роботу кожного студента.

Індивідуальні розрахункові завдання пропонуються з метою активізації самостійної роботи студентів і кращого засвоєння матеріалу вони розроблені до кожного.

Кожне індивідуальне завдання, як правило, містить у собі одну з тем курсу. Тематика і послідовність їх виконання визначається насамперед вимогами планомірного і систематичного вивчення теоретичного курсу і оволодіння методами розв’язування типових задач.

У кожному індивідуальному завданні зазначено тему, мету завдання, банк варіантів задач різної складності, потрібну для виконання завдання літературу.

Розв’язання задач індивідуального завдання надається у письмовій формі його оформлення проводиться відповідно до вказівок викладача.

Завдання вважається виконаним при умові його успішного захисту. Захист призначається по закінченню попередньої перевірки викладачем, необхідним чином оформлених розв’язань. Протягом захисту студент повинен уміти відповідати на теоретичні питання, пояснювати розв’язання задач, розв’язувати задачі аналогічні тим, які пропонувалися в індивідуальному розрахунковому завданні.

Рівень складності (рівень 1, 2, 3) індивідуального завдання кожний студент вибирає самостійно, а в окремих випадках його визначає викладач.

Зростання складності задач зумовлене зростанням кількості логічних операцій або самостійним ознайомленням з літературою.

Система формування оцінки РГР наступна.

Форми контролю виконання РГР

Вид роботи	Форма контролю	Кількість балів
Структура	Відповідність умовам завдання. Відповідність вимогам	0...1
Пояснювальна записка	Обґрунтованість рішень. Відповідність оформлення вимогам. Своєчасність здачі	0...1
Захист РГР	Самостійність виконання (відповіді на запитання)	0...2
Разом		0...4

Докладна інформація щодо змісту РГР міститься в [13.3].

11. Методи контролю

При вивченні курсу «Комп’ютерні числення» з урахуванням відсоткового співвідношення годин на лекції, практичні заняття передбачений поточний контроль з виставленням оцінок, проведення контролю навичок при розв’язанні задач (контрольні роботи), захист індивідуальних та контрольних робіт. Оцінка знань при поточному контролі здійснюється згідно розділу 12.

Підсумковий контроль – екзамен – проводиться наприкінці 1-го і 2-го семестру, в усній або письмовій формі (за тестами).

Контроль самостійної роботи проводиться у вигляді контрольної роботи і колоквиуму.

Оцінювання знань студентів здійснюється відповідно до «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Національного університету

«Чернігівська політехніка», погодженого вченою радою НУ «Чернігівська політехніка» (протокол № 6 від 31.08.2020 р., затвердженого наказом ректора НУ «Чернігівська політехніка» від 31.08.2020 р. №26 та змінами, внесеними згідно із рішенням Вченої Ради від 28.12.2020, протокол №10, та наказом ректора № 120 від 28.12.2020; від 29.03.2021, протокол №3, та наказом ректора № 60 від 29.03.2021; від 26.04.2021, протокол №4, та наказом ректора № 80 від 26.04.2021).

З дисципліни студент може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру і до 40% підсумкової оцінки – на екзамені.

Виконання та особистий захист усіх лабораторних робіт, зазначених у робочій навчальній програмі з дисципліни, є обов'язковим. Поточний контроль проводиться шляхом спілкування із студентами під час лекцій та консультацій та опитувань студентів під час захисту лабораторних робіт [12.1, 12.3].

Результати поточного контролю за відповідний модуль оприлюднюються викладачем на наступному аудиторному занятті. Бали, які набрані студентом під час модульних контролів, складають оцінку поточного контролю.

Семестровий контроль у вигляді *екзамену* проводиться під час сесії з трьома запитаннями: двома теоретичними (по 12 балів максимум за кожне) та одним практичним (16 балів максимум). Оцінка за результатами вивчення дисципліни формується шляхом додавання підсумкових результатів поточного контролю до екзаменаційної оцінки. Ті студенти, які не виконали всі обов'язкові види робіт та за результатами роботи в семестрі набрали менше 19 балів, мають пройти повторний курс вивчення дисципліни. Взаємозв'язок між набраними балами і оцінкою наведений у розділі 10.

Якщо відповідь повна і зміст відповіді студента повністю відповідає сутності поставленого запитання, можна отримати від 33 до 40 балів. В тому випадку, коли студент виконує всі завдання без грубих помилок, можна отримати від 24 до 32 балів. Якщо при виконанні завдань студент допускає грубі помилки, і всі запитання вирішені менш, ніж на половину, можна отримати від 17 до 24 балів. За невиконання хоча б одного завдання, не можна отримати більше 16 балів.

Складання екзамену є обов'язковим елементом підсумкового контролю знань для студентів, які претендують на оцінку «добре» або «відмінно». Якщо студент виконав всі види робіт протягом семестру та набрав 60% підсумкової оцінки (тобто «задовільно»), то він, за бажанням, може залишити набрану кількість балів як підсумкову оцінку і не складати екзамен.

В випадку повторного складання екзамену всі набрані протягом семестру бали анулюються, а повторний екзамен складається з трьома питаннями: двома теоретичними (по 30 балів максимум за кожне) та одним практичним (40 балів максимум). Екзаменаційні білети знаходяться у пакеті документів на дисципліну.

У випадку, якщо здобувач вищої освіти протягом семестру не виконав у повному обсязі передбачених робочою програмою навчальної дисципліни всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані практичні, лабораторні роботи, має більше 30% пропусків навчальних занять (без поважних причин) від загального обсягу аудиторних годин відповідної навчальної дисципліни або не набрав мінімально необхідну кількість балів (тобто кількість балів, яка сумарно з максимально можливою кількістю балів, які здобувач вищої освіти може отримати під час семестрового контролю не дозволить отримати підсумкову оцінку «задовільно – Е, 60 балів»), то він не допускається до складання екзамену (диференційованого заліку) під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому «Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань ЗВО НУ «Чернігівська політехніка».

Повторне складання екзамену з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється.

Політика дотримання академічної доброчесності ґрунтується на «Кодексі академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка», погодженого вченою

радою НУ «Чернігівська політехніка» (протокол № 6 від 31.08.2020 р.) та введеного в дію наказом ректора НУ «Чернігівська політехніка» від 31.08.2020 р. №26.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль за модулями

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
1 семестр		
1. Змістовий модуль Лінійна і векторна алгебри		0...10
1	Повнота ведення конспектів занять	0...1
2	Теоретична підготовка до лабораторних робіт (тестування) ЛР 1	0...2
3	Самостійність і своєчасність виконання лабораторних робіт ЛР 1	0...3
4	Самостійність і своєчасність виконання РГР 1	0...4
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія		0...10
1	Повнота ведення конспектів занять	0...1
2	Теоретична підготовка до лабораторних робіт (тестування) ЛР 2	0...2
3	Самостійність і своєчасність виконання лабораторних робіт ЛР 2	0...3
4	Самостійність і своєчасність виконання РГР 2	0...4
МКР 1		0...10
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї змінної		0...10
1	Повнота ведення конспектів занять	0...1
2	Теоретична підготовка до лабораторних робіт (тестування) ЛР 3	0...2
3	Самостійність і своєчасність виконання лабораторних робіт ЛР 3	0...3
4	Самостійність і своєчасність виконання РГР 3	0...4
Змістовий модуль 4 . Функції декількох змінних		0...10
1	Повнота ведення конспектів занять	0...1
2	Теоретична підготовка до лабораторних робіт (тестування) ЛР 4	0...2
3	Самостійність і своєчасність виконання лабораторних робіт ЛР 4	0...3
4	Самостійність і своєчасність виконання РГР 4	0...4
МКР 2		0...10
Всього за 1 семестр		0...60

2 семестр		
Змістовий модуль 5. Інтегральне числення функції однієї змінної		0...10
1	Повнота ведення конспектів занять	0...1
2	Теоретична підготовка до лабораторних робіт (тестування) ЛР 5	0...2
3	Самостійність і своєчасність виконання лабораторних робіт ЛР 5	0...3
4	Самостійність і своєчасність виконання РГР 5	0...4
Змістовий модуль 6. Кратні і криволінійні інтеграли		0...10
1	Повнота ведення конспектів занять	0...1
2	Теоретична підготовка до лабораторних робіт (тестування) ЛР 6	0...2
3	Самостійність і своєчасність виконання лабораторних робіт ЛР 6	0...3
4	Самостійність і своєчасність виконання РГР 6	0...4
МКР 3		0...10
Змістовий модуль 7. Звичайні диференціальні рівняння		0...10
1	Повнота ведення конспектів занять	0...1

2	Теоретична підготовка до лабораторних робіт (тестування) ЛР 7	0...2
3	Самостійність і своєчасність виконання лабораторних робіт ЛР 7	0...3
4	Самостійність і своєчасність виконання РГР 7	0...4
Змістовий модуль 8. Ряди		0...10
1	Повнота ведення конспектів занять	0...1
2	Теоретична підготовка до лабораторних робіт (тестування) ЛР 8	0...2
3	Самостійність і своєчасність виконання лабораторних робіт ЛР 8	0...3
4	Самостійність і своєчасність виконання РГР 8	0...4
МКР 4		0...10
Всього за 2 семестр		0...60

Для захисту лабораторної роботи студент повинен відповісти на всі контрольні запитання з методичних вказівок та на два запитання за вибором викладача з лекційного курсу за темою лабораторної роботи. Для денної форми навчання за кожну лабораторну роботу студент отримує певну кількість балів з урахуванням максимальної кількості балів згідно наведеної вище таблиці. При цьому враховується якість оформлення звіту та повнота відповідей на запитання при захисті лабораторної роботи.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	задовільно	
60-65	E		
0-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

13. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лекційний матеріал подається у вигляді презентацій за допомогою медіа-проектора або виведення на монітори робочих станцій. Під час лекцій аналізуються проблемні ситуації, організується зворотний зв'язок з аудиторією шляхом формулювання запитань і стислих відповідей з обох сторін.

Особливістю виконання лабораторних робіт є застосування стандартного математичного забезпечення, перш за все, використання системи Mathcad.

14. Методичне забезпечення

- Комп'ютерні числення: навч. посіб. [для студ. спец. спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення, спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія] В.В. Казимир, О.В. Трунова, С.П. Казнадей, І.В. Фірсова // Чернігів : Чернігів. Нац. Технол. Ун-т, 2016. – с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=2585>
- Комп'ютерні числення. Лінійна алгебра. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Комп'ютерні числення» для здобувачів вищої освіти спеціальностей 121 – «Інженерія програмного забезпечення», 123 – «Комп'ютерна інженерія», першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / Укл. О.В. Трунова, С.П. Казнадей – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – 40 с.

3. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології у навчанні математики в закладах вищої освіти: монографія / Ткач Ю.М., Трунова О.В., Мехед Д.Б., Базилевич В.М., Мурашковська В.П., Петренко Т.А., Гур'єв В.І., Фірсова І.В. // Ніжин: ФОП Лук;ненко В.В. ТПК "Орхідея" 2016. – 358 с.
4. Тур, Г.І. Вища математика : практикум / Г.І. Тур, Н.В. Вінніченко. – Чернігів. 2007. – 119 с.

15. Рекомендована література

Основна література :

1. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик., І.І. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. – 648 с.
2. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра: Аналітична геометрія: Вступ до математичного аналізу: Диференціальне і інтегральне числення /П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко; За заг. ред. П.П. Овчинникова; Пер. з рос. П.М. Юрченка. – 3-тє вид., випр. – К.: Техніка, 2007. – 600 с.
3. Вища математика: Підручник. У 2. Ч. 2: диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація та керування. Теорія ймовірностей. Числові методи; за заг. ред. П.П. Овчинникова; пер. з рос. Є.В. Бондарук, Ю.Ю. костриці, Л.П. Оніщенко. – 3-те вид., випр. – К.: Техніка, 2004 . – 792 с.
4. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібн. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: Ігнатекс-Україна, 2013. – 648 с. – Режим доступу: https://opac.kpi.ua/F/ER5L2BH454XJ2XCGY41CV6FJ28CCXQY8UFDTQ4GS83UY8GRPYB-62054?func=full-set-set&set_number=514442&set_entry=000010&format=999
5. Дороговцев, А.А. Математичний аналіз : підручник : у 2-х ч. Ч. 1 / А.А. Дороговцев. – К. : Либідь, 1993. – 320 с.
6. Дороговцев, А.Я. Математичний аналіз : у 2-х ч. Ч. 2 / А.Я. Дороговцев. – К. : Либідь, 1994. – 304 С.
7. Математика в технічному університеті: Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей. О.О. Диховичний, Л. Б. Федорова; за ред. О.І. Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018.–Т.1. – 496 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
8. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – Т.2. – 504 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
9. Паранчук Я. С., Мороз В. І. Алгоритмізація та програмування. MathCAD. Навчальний посібник. Друге видання. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312 с.

Додаткова література

10. Dennis G. Zill. (2016) Advanced Engineering Mathematics. Jones & Bartlett Publishers – 1024 p. – Режим доступу: <https://elasticbeanstalk-us-east-2-344375731421.s3.us-east-2.amazonaws.com/StudyChat/Dennis-G.-Zill-Advanced-Engineering-Mathematics-2016-Jones-Bartlett.pdf>
11. Introduction to Mathcad 15 Larsen, Ronald W. [Prentice Hall, 2010] (Paperback) 3rd Edition
12. Kreyszig, E. Kreyszig, H. and Norminton, E. J. (2011) Advanced Engineering Mathematics. 10th edition, Wiley, NY. – 1152 p. – Режим доступу: <https://soaneemrana.org/onewebmedia/ADVANCED%20ENGINEERING%20MATHEMATICS%20BY%20ERWIN%20ERESZIG1.pdf>

13. Potter, Merle C., Lessing, Jack, Aboufadel, Edward F. (2019) Advanced Engineering Mathematics. Springer Nature Switzerland. – 698 p. – Режим доступу: <https://liie.info/doc-viewer>
14. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для студентов вузов. В 2-х частях / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М.: ОНИКС; Мир и Образование, 2009. – Ч. 1. – 365 с. – Режим доступу: https://opac.kpi.ua/F/IQCRDSECH1YBX5KNNXТАКНМКDN3AT1SB3ELF9JYTM743YQPQ34-02176?func=full-set-set&set_number=514452&set_entry=000001&format=999
15. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: Ігнанекс-Україна, 2011. – 480 с. – Режим доступу: https://opac.kpi.ua/F/J266G46BHH32MQ1XEIMG4G8L9XLY7DUH51AFQFA23AP3DSG3AH-00391?func=full-set-set&set_number=514444&set_entry=000013&format=999
16. Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики : у 2 ч. Ч. 1 / Н. О. Чікіна [та ін.] ; ред. Н. О. Чікіна; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків: Підручник НТУ "ХПІ", 2012. – 224 с. – Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17443/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_1_2012.pdf
17. Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики : у 2 ч. Ч. 2 / Н. О. Чікіна [та ін.] ; ред. Н. О. Чікіна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків: Підручник НТУ "ХПІ", 2013. – 216 с. – Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17448/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_2_2013.pdf
18. Кирьянов, Д. В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0./ Д. В. Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 432 с.
19. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 2000 Pro / Е.М. Кудрявцев. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 576 с.
20. Математичні поняття, визначення, теореми і формули (довідковий посібник). / Ю. В. Мастиновський, Д. І. Анпілогов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2015. – 171 с.
21. Практикум з вищої математики: навчальний посібник: рек. МОНУ. Ч. 1 / Ю. М. Бардачов, В. В. Крючковський, О. В. Цибуленко та ін. – Херсон : Олді-плюс, 2010. – 390 с.

Інформаційні ресурси

1. Система дистанційного навчання “Moodle” [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=2585...> Комп’ютерні числення.
2. <http://www.nbuiv.gov.ua/> – сайт «Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського».
3. https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7JKtMOh_-2ZDhrWTVaN1kCA – Высшая математика на Mathcad