



Міжнародний гуманітарний університет

ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Циклова комісія зі спеціальності «Комп'ютерна інженерія»

Григор'єва Т. І.

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Методичні рекомендації для самостійної роботи
здобувачів фахової передвищої освіти
за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

Одеса 2023

Затверджено Педагогічною радою Фахового коледжу Міжнародного гуманітарного університету (протокол №1 від 29 серпня 2023 року).

Григор'єва Т. І.

Вища математика: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів фахової передвищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» [Електронне видання]. / Григор'єва Т. І. Циклова комісія «Комп'ютерна інженерія» Фахового коледжу Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2023. – 22 с.

Методичні рекомендації для курсу «Вища математика» призначені для самостійної роботи здобувачів фахової передвищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія». Методичні рекомендації розроблені відповідно навчального плану. Матеріали складаються з навчальної програми курсу, методичних рекомендацій з проведення практичних занять і завдань для самостійної роботи здобувачів, списку рекомендованої літератури. Матеріали призначено для здобувачів Фахового коледжу Міжнародного гуманітарного університету.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2. Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання (на базі ПЗСО)	денна форма навчання (на базі БЗСО)
Кількість кредитів – 6, загальна кількість годин – 180	Галузь 12 – Інформаційні технології Спеціальність – 123 – «Комп’ютерна інженерія»	обов’язкова	
		Рік підготовки:	
		1,2-й	2,3-й
		Семестр	
		2,3-й	4,5-й
Мова навчання – українська	Рівень фахової передвищої освіти – Фаховий передвищій рівень	Лекції	
		64 год.	64 год.
		Практичні, семінарські	
		32 год.	32 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота та індивідуальні завдання	
		84 год.	84 год.
		Вид контролю:	
екзамен	екзамен		

Математичні знання та навички потрібні майже в усіх професіях, насамперед, у тих, які пов’язані з природничими науками, технікою та економікою. Математика є мовою природознавства і техніки, і тому професія програміста, потребує серйозного оволодіння багатьма професійними знаннями, що базуються на математиці. Сьогодні безсумнівно є необхідність застосування математичних знань і математичного мислення фахівцю в галузі інформаційних технологій, тому в цей час важлива математична освіта для професійної діяльності. Для цього необхідні знання з вищої математики. Вирішення значної кількості практично важливих проблем у галузі ІТ базується на поглиблених та розширених математичних знаннях з вищої математики.

Метою вищої математики, як навчальної дисципліни, є якісне засвоєння визначених компетентностей в обсязі обумовленому фаховими потребами, а також формування загальних математичних навичок, необхідних для вирішення нестандартних задач.

Передумови для вивчення дисципліни. Даний курс є своєрідним вступом до вивчення фахових дисциплін, не вимагає додаткових поглиблених знань з математики (достатнім є знання зі шкільних курсів алгебри та геометрії).

ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ЗА НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

Знання:

- основні поняття, теореми;
- уявні та комплексні числа, дії над ними;
- визначення матриці, мінору, алгебраїчного доповнення, визначника;
- операції над векторами; добутки векторів;
- рівняння площини та прямої;
- криві та поверхні II порядку;
- правила диференціювання та похідні основних елементарних функцій; застосування похідної та диференціалу;
- основні визначення та теореми диференціального числення функції однієї та багатьох змінних;
- таблиця похідних та таблиця інтегралів елементарних функцій;
- методи інтегрування; визначення визначеного інтегралу, його властивості, фізичне та геометричне застосування; невластні інтеграли та їх властивості;
- числові та функціональні ряди, ряди Фур'є, інтеграл Фур'є;
- типи диференціальних рівнянь та методи їх розв'язування;
- функції комплексної змінної (ФКЗ), диференціальне та інтегральне числення ФКЗ; лишки ФКЗ та їх застосування.

Уміння:

- обчислювати визначники;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- виконувати операції над векторами;
- використовувати рівняння площини та прямої, кривих та поверхонь другого порядку;
- виконувати дії над комплексними числами;
- обчислювати похідні функцій однієї та багатьох змінних;
- досліджувати функції однієї змінної;
- знаходження частинних похідних функцій двох змінних;
- вміти знаходити невизначені інтеграли;

- обчислювати визначені інтеграли та інтеграли по області;
- визначати тип диференціальних рівнянь та розв'язувати їх;
- розкладати функції у степеневий ряд та у ряд Фур'є;
- знаходити дійсну та уявну частину функції комплексної змінної;
- перевіряти умови Коші-Ріману;
- застосовувати інтегральну формулу Коші для обчислення криволінійного інтеграла аналітичної функції комплексної змінної;
- розкладати функції комплексної змінної в ряд Лорана;
- обчислювати інтеграли від функції комплексної змінної з використанням лишків;
- орієнтуватися в науково-технічній літературі і самостійно освоювати нові методи з вищої математики.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комплексні числа. Уявні числа. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі. Дії над комплексними числами.

Лінійна алгебра. Визначення матриці, визначника. Визначники та їх властивості. Способи обчислювання визначників. Матриці, види матриць. Обернена матриця та способи її знаходження. Виконання дій над матрицями, обчислення визначників другого, третього та вищих порядків. Методи розв'язання систем n -лінійних алгебраїчних рівнянь з m -невідомими. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за правилом Крамера, матричним методом, методом Гауса.

Аналітична геометрія. Вектори, операції над векторами. Декартова прямокутна система координат. Поняття про полярну систему координат; рівняння прямої на площині, рівняння площини та прямої у просторі; канонічні рівняння кривих та поверхонь другого порядку.

Вступ до математичного аналізу. Послідовності, основні поняття. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості. Збіжні послідовності та їх властивості. Знаходження границь послідовностей. Функції, основні поняття. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Границя функції. Невизначеності та методи їх розкриття. Перша та друга чудові границі. Неперервність функцій. Основні теореми про неперервні функції. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Диференційованість функції. Необхідна та достатня

умова диференційованості функції. Похідні основних елементарних функцій. Похідні складеної та оберненої функцій. Логарифмічне диференціювання. Похідна параметрично заданої функції. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Теорема Ролля, Лагранжа, Коші, Лопітала. Монотонність функцій. Екстремум функції. Опуклість та гнучкість функцій, точки перетину. Дослідження функцій на опуклість та угнутість, знаходження точок екстремуму. Дослідження функцій та побудування графіка.

Функції декількох змінних. Функції декількох змінних. Границя та неперервність функцій декількох змінних. Диференціювання функції декількох змінних. Дослідження функції за допомогою диференціального числення функції декількох змінних.

Невизначений інтеграл. Первісна та її основна властивість. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод заміни змінної інтегрування у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі. Інтегрування раціональних дробів, тригонометричних виразів та ірраціональних виразів.

Визначений інтеграл. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Найпростіші властивості визначеного інтеграла. Теорема про оцінку визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною верхньою границею. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної інтегрування у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли першого та другого роду, їхні властивості. Головні значення невластних інтегралів. Застосування визначеного інтеграла до обчислювання площі плоскої фігури, границя якої задана: у декартових координатах, у параметричній формі, у полярних координатах. Застосування визначеного інтеграла до обчислення довжини дуги, рівняння якої задане у декартових координатах; у параметричній формі; у полярних координатах. Застосування визначеного інтеграла до знаходження об'ємів тіл.

Інтеграл по області. Інтеграл по області та його властивості. Окремі випадки інтеграла по області. Подвійний інтеграл та його обчислення. Заміна змінних інтегрування у подвійному інтегралі. Потрійний інтеграл та його обчислення. Заміна змінних інтегрування у потрійному інтегралі.

Ряди. Числові ряди. Збіжність числового ряду. Властивості збіжних числових рядів. Необхідні ознаки збіжності числових рядів. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Знакозмінні та знакопозитивні ряди, їх дослідження. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Ряди Тейлора та Маклорена. Ряди Фур'є у дійсній формі та їхні властивості, спектральні характеристики рядів Фур'є у дійсній формі.

Диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння: основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремленими та відокремлюваними

змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язання. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого порядку, які допускають зменшення порядку. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь.

Теорія функцій комплексної змінної. Функція комплексної змінної; границя і неперервність функції комплексної змінної; умови Коші-Рімана; диференціальне та інтегральне числення функції комплексної змінної. Ряди в комплексній області; ряди Тейлора та Лорана. Лишки функції комплексної змінної та їх застосування.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лекц.	Прак.	Лаб.	Сам. роб.
Тема 1. Комплексні числа	14	4	2	0	8
Тема 2. Лінійна алгебра	14	6	4	0	4
Тема 3. Векторна алгебра	16	6	2	0	8
Тема 4. Аналітична геометрія	12	4	4	0	4
Тема 5. Вступ до математичного аналізу	14	4	2	0	8
Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної	14	6	2	0	6
Тема 7. Функції декількох змінних	14	4	2	0	8
Тема 8. Невизначений інтеграл	12	4	4	0	4
Тема 9. Визначений інтеграл	14	4	2	0	8
Тема 10. Інтеграл по області	14	4	2	0	8
Тема 11. Ряди	16	6	2	0	8
Тема 12. Диференціальні рівняння	14	6	2	0	6
Тема 13. Теорія функцій комплексної змінної	12	6	2	0	4
Всього	180	64	32	0	84
Підсумковий контроль – екзамен					

4. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Комплексні числа

Уявні числа, комплексні числа та дії над ними.

Перша та друга формули Муавра. Формула Ейлера.

Тема 2. Лінійна алгебра

Визначники, способи обчислювання визначників.

Матриці, дії над матрицями. Способи знаходження оберненої матриці.

Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за правилом Крамера, матричним методом, методом Гуса.

Тема 3. Векторна алгебра

Вектори, операції над векторами. Декартова прямокутна система координат.

Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів та їх застосування.

Тема 4. Аналітична геометрія

Рівняння площини. Рівняння прямої на площині. Рівняння прямої у просторі.

Криві другого порядку. Поверхні другого порядку.

Тема 5. Вступ до математичного аналізу

Послідовності, види послідовностей. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.

Знаходження границь послідовностей. Друга чудова границя.

Знаходження границь функцій. Перша та друга чудові границі.

Дослідження функцій на неперервність.

Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Похідна функції. Дотична та нормаль до графіка функції. Фізичний зміст похідної.

Диференціювання функцій.

Похідні складеної функції. Логарифмічне диференціювання.

Диференціювання параметрично заданої функції. Знаходження диференціалів функції.

Похідні по диференціалам вищих порядків.

Знаходження границь функцій за теоремами Лопіталя.

Дослідження функцій на монотонність та екстремум.

Дослідження функцій на опуклість та угнутість, знаходження точок екстремуму.

Дослідження функцій та побудування графіків.

Тема 7. Функції декількох змінних

Функції декількох змінних: знаходження границь; диференціювання функції декількох змінних.

Дослідження функції декількох змінних за допомогою диференціального числення.

Тема 8. Невизначений інтеграл

Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної інтегрування у визначеному інтегралі.

Інтегрування методом заміни змінної інтегрування у невизначеному інтегралі.

Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.

Інтегрування найпростіших раціональних дробів.

Інтегрування раціональних дробів у невизначеному інтегралі.

Інтегрування тригонометричних виразів.

Інтегрування ірраціональних виразів.

Тема 9. Визначений інтеграл

Обчислювання визначеного інтеграла за формулою Ньютона-Лейбніца.

Обчислювання визначеного інтеграла методом заміни змінної інтегрування та методом інтегрування частинами.

Невласні інтеграли першого та другого роду.

Застосування інтегралів по області в геометрії та механіці.

Застосування визначеного інтеграла до знаходження довжини дуги.

Застосування визначеного інтеграла до знаходження об'ємів тіл.

Застосування визначеного інтеграла для рішення задач в інформаційних технологіях.

Тема 10. Інтеграл по області

Подвійний інтеграл та методи його обчислення.

Подвійний інтеграл та метод заміни змінних інтегрування у подвійному інтегралі.

Потрійний інтеграл та його обчислювання. Заміна змінних інтегрування у потрійному інтегралі.

Застосування інтегралів по області.

Тема 11. Ряди

Числові ряди з додатними членами. Знакозмінні та знакопочережні ряди.

Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряди Тейлора та Маклорена.

Розвинення функцій у ряд Тейлора та Маклорена. Застосування рядів щодо наближених обчислень.

Ряд Фур'є у дійсній формі та його спектральні характеристики.

Тема 12. Диференціальні рівняння

Диференціальні рівняння першого порядку.

Диференціальні рівняння другого порядку, які допускають зниження порядку.

Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною.

Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих. Системи диференціальних рівнянь.

Тема 13. Теорія функцій комплексної змінної

Функції комплексної змінної. Диференціальне числення функції комплексної змінної.

Диференційованість та аналітичність функції комплексної змінної.

Інтегрування функції комплексної змінної.

Степеневі ряди. Розвинення функції у ряд Тейлора та ряд Лорана.

Лишки функції комплексної змінної. Застосування лишків щодо обчислювання визначених та невластних інтегралів.

Ряд Фур'є у комплексній формі та його спектральні характеристики.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Вища математика» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.

3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

Тема 1. Комплексні числа

Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі. Дії над комплексними числами.

Тема 2. Лінійна алгебра

Визначники та їх властивості. Способи обчислювання визначників.

Матриці, види матриць. Обернена матриця та способи її знаходження.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування.

Тема 3. Векторна алгебра

Вектори, основні поняття. Лінійна залежність векторів. Декартова прямокутна система координат.

Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів та їх властивості.

Тема 4. Аналітична геометрія

Рівняння площини. Рівняння прямої на площині та у просторі.

Криві та поверхні другого порядку.

Тема 5. Вступ до математичного аналізу

Послідовності, основні поняття. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості.

Збіжні послідовності та їх властивості. Невизначеності та методи їх розкриття.

Функції, основні поняття. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Границя функції. Властивості границь.

Неперервність функцій. Точки розриву функції. Основні теореми про неперервні функції.

Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Диференційованість функції.

Необхідна та достатня умова диференційованості функції.

Похідні основних елементарних функцій.

Теорема про похідну складної функції, теорема про похідну оберненої функції.

Похідна параметрично заданої функції. Диференціал функції.

Похідні та диференціали вищих порядків.

Дослідження функцій за допомогою диференціального числення. Теорема Ролля, Лагранжа, Коші, Лопітала.

Монотонність функцій. Екстремум функції.

Опуклість функцій, точки перегину.

Дослідження функцій та побудування графіка.

Тема 7. Функції декількох змінних

Функції декількох змінних. Границя функції декількох змінних. Неперервність функції декількох змінних. Диференціювання функції декількох змінних.

Дослідження функції декількох змінних за допомогою диференціального числення функції декількох змінних.

Тема 8. Невизначений інтеграл

Первісна та її основна властивість. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод заміни змінної інтегрування у невизначеному інтегралі.

Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.

Інтегрування раціональних дробів.

Інтегрування тригонометричних виразів. Інтегрування ірраціональних виразів.

Тема 9. Визначений інтеграл

Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Найпростіші властивості визначеного інтеграла. Теорема про оцінку визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною верхньою границею. Формула Ньютона-Лейбніца.

Заміна змінної інтегрування у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли першого та другого роду, їхні властивості.

Головні значення невластних інтегралів.

Застосування визначеного інтеграла до обчислювання площі плоскої фігури, границя якої задана: у декартових координатах; у параметричній формі; у полярних координатах.

Застосування визначеного інтеграла до обчислення довжини дуги, рівняння якої задане у декартових координатах; у параметричній формі; у полярних координатах. Застосування визначеного інтеграла до знаходження об'ємів тіл.

Тема 10. Інтеграл по області

Інтеграл по області та його властивості. Частинні випадки інтеграла по області. Подвійних інтеграл та його обчислення. Заміна змінних інтегрування у подвійному інтегралі.

Потрійний інтеграл та його обчислення. Заміна змінних інтегрування у потрійному інтегралі.

Тема 11. Ряди

Числові ряди. Збіжність числового ряду. Властивості збіжних числових рядів. Необхідні ознаки збіжності числових рядів. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами.

Знакозмінні та знакопозадовні ряди, їх дослідження. Степеневі ряди. Ряди Тейлора та Маклорена.

Ряди Фур'є у дійсній формі та їхні властивості, спектральні характеристики рядів Фур'є у дійсній формі.

Тема 12. Диференціальні рівняння

Диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування.

Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння другого порядку, які допускають зменшення порядку.

Лінійні диференціальні рівняння, основні поняття. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та методи їх розв'язування.

Системи диференціальних рівнянь.

Тема 13. Теорія функцій комплексної змінної

Функції комплексної змінної, основні поняття. Неперервність функції комплексної змінної. Диференціальне числення функції комплексної змінної.

Інтегральне числення функції комплексної змінної. Інтеграл від функції комплексної змінної, його властивості. Безпосереднє інтегрування функції комплексної змінної.

Основна теорема Коші. Інтегральна формула Коші. Інтеграл Коші та інтеграл типу Коші.

Теми доповідей

1. Аналіз та застосування комплексних чисел у цифровій обробці сигналів, зокрема у відображенні та аналізі сигналів у комп'ютерних програмах.
2. Вивчення використання комплексних чисел у перетворенні Фур'є та їхнє застосування у аналізі та обробці сигналів та даних.
3. Роль комплексних чисел у вивченні функцій та операцій над ними у вирішенні різних завдань та задач функціонального аналізу.
4. Використання комплексних чисел та методів комплексного аналізу у розв'язанні диференціальних рівнянь та моделюванні фізичних процесів.
5. Вивчення застосування комплексних чисел у лінійних та нелінійних електронних системах.
6. Комплексні числа у математичному моделюванні та керуванні системами автоматичного керування та робототехніки.
7. Застосування похідних у чисельних методах.
8. Роль диференціального числення у математичному моделюванні та аналізі фізичних систем та процесів.
9. Використання диференціальних методів для апроксимації складних функцій та їх застосування у комп'ютерних програмах.
10. Застосування диференціального числення у керуванні та оптимізації:
11. Використання похідних у машинному навчанні та штучному інтелекті.
12. Диференціальне числення у комп'ютерній графіці та візуалізації даних.
13. Застосування визначників у комп'ютерній графіці
14. Дослідження використання обернених матриць для шифрування та розшифрування інформації у криптографічних алгоритмах.
15. Аналіз методів Гауса, Жордана та інших методів для розв'язання систем лінійних рівнянь та їх використання у програмах для чисельного моделювання та оптимізації.
16. Роль векторів у визначенні руху об'єктів, фізики та анімації у комп'ютерних іграх та їхнє використання для створення реалістичних ефектів.
17. Вивчення використання аналітичної геометрії для моделювання та аналізу

- об'єктів у тривимірному просторі у програмах для комп'ютерного дизайну та інженерії.
18. Роль лінійної алгебри та векторної алгебри у проектуванні та розробці систем автоматичного керування та робототехніки.
 19. Застосування інтегралів у моделюванні та аналізі фізичних систем, таких як електричні, механічні та теплові системи, зокрема використання потрійних інтегралів для обчислення маси, об'єму та центру мас систем.
 20. Вивчення ролі інтегралів у фільтрації та аналізі сигналів та зображень у цифровій обробці сигналів та обробці зображень, включаючи використання подвійних та потрійних інтегралів для обчислення характеристик сигналів та зображень.
 21. Ряди у обробці сигналів, зокрема у стисненні даних, фільтрації шуму, виокремленні ознак та побудові моделей.
 22. Застосування рядів у вирішенні задач обробки зображень.
 23. Роль рядів Фур'є у аналізі та обробці сигналів у цифровій сигнальній обробці, включаючи згладжування сигналів, фільтрацію та розпізнавання образів.
 24. Роль комплексного аналізу у моделюванні та оптимізації передавальних та приймальних сигнальних шляхів. Аналіз смуги пропускання, каналів зв'язку та методів модуляції.
 25. Застосування комплексного аналізу для розв'язання диференціальних рівнянь у фізиці, інженерії та інших науках, а також використання інтегралів типу Коші для побудови аналітичних розв'язків.
 26. Вивчення ролі функцій комплексної змінної у фільтрації та аналізі сигналів у цифровій обробці сигналів, включаючи використання інтегралів типу Коші та інтегральної формули Коші для аналізу та обробки сигналів.

6. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.	50%
підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення екзамену.	50%

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; доповідь, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота на практичних заняттях, екзамен.
--	---

7. Питання до екзамену

1. Комплексні числа в алгебраїчній формі, дії над ними.
2. Комплексні числа в тригонометричній формі, дії над ними.
3. Комплексні числа в показниковій формі, дії над ними.
4. Властивості визначників.
5. Правило Крамера для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
6. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою матриць.
7. Метод Гауса. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
8. Скалярний добуток векторів та його властивості.
9. Векторний добуток векторів та його властивості.
10. Мішаний добуток векторів та його властивості.
11. Рівняння площини, що проходить через задану точку перпендикулярно заданому вектору.
12. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.
13. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.
14. Канонічні рівняння прямої на площині та у просторі.
15. Рівняння площини, що проходить через 3 задані точки.
16. Рівняння площини «у відрізках на осях».
17. Рівняння прямої на площині «у відрізках на осях».
18. Збіжні послідовності та їх властивості.
19. Арифметичні теореми про границі функцій.
20. Перша «чудова» границя.
21. Друга «чудова» границя.
22. Похідна функції, її механічний та геометричний зміст.
23. Теорема про похідну складної функції.
24. Теорема про похідну оберненої функції.
25. Перша та друга теорема Лопіталя.
26. Теорема Ролля.
27. Теорема Лагранжа.

28. Необхідна та достатня умова зростання функції.
29. Необхідна та достатня умова спадання функції.
30. Точки екстремума функції. Необхідна умова існування екстремума функції.
31. Достатня умова існування екстремума функції.
32. Необхідна та достатня умова опуклості графіка функції.
33. Необхідна та достатня умова угнутості графіка функції.
34. Точки перегину графіка функції. Необхідна умова існування точки перегину графіка функції.
35. Достатня умова існування графіка функції.
36. Асимптоти графіка функції.
37. Частинні похідні функції двох змінних.
38. Похідна неявно заданої функції.
39. Екстремум функції двох змінних.
40. Первісна функція та її властивості.
41. Невизначений інтеграл та його властивості.
42. Метод заміни змінної у невизначеному інтегралі.
43. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.
44. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен у знаменнику.
45. Інтегрування ірраціональних виразів.
46. Інтегрування тригонометричних виразів.
47. Тригонометричні підстановки.
48. Найпростіші властивості визначеного інтеграла.
49. Теорема про оцінку визначеного інтеграла.
50. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
51. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
52. Невласні інтеграли I роду та їхні властивості.
53. Невласні інтеграли II роду та їхні властивості.
54. Застосування визначеного інтеграла до знаходження площі плоскої фігури, границя якої задана у декартових координатах.
55. Застосування визначеного інтеграла до знаходження площі плоскої фігури, границя якої задана у параметричній формі
56. Криволінійний інтеграл по довжині дуги та його властивості.
57. Подвійний інтеграл та його властивості.
58. Потрійний інтеграл та його властивості.
59. Геометричні властивості подвійного та потрійного інтегралів.
60. Необхідні ознаки збіжності числових рядів.
61. Числові ряди, ознака порівняння для числових рядів з додатними членами.
62. Числові ряди з додатними членами, ознаки збіжності Даламбера.
63. Числові ряди з додатними членами, радикальна ознака збіжності Коші.
64. Числові ряди з додатними членами, інтегральна ознака збіжності Коші-Маклорена.
65. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність рядів.
66. Знакопозначені ряди, ознака збіжності Лейбніца.
67. Степеневі ряди, теорема Абеля.
68. Радіус збіжності степеневого ряду.
69. Властивості степеневих рядів.
70. Формула Тейлора.

71. Ряд Тейлора, умови розкладання функцій у ряд Тейлора.
72. Ряд Маклорена, розкладання у ряд Маклорена елементарних функцій.
73. Тригонометричний ряд та його коефіцієнти.
74. Теорема Діріхле про розкладання функцій у ряд Фур'є.
75. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
76. Рівняння Бернуллі.
77. Диференціальні рівняння першого порядку однорідні відносно незалежної змінної та невідомої функції.
78. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
79. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
80. Системи диференціальних рівнянь.
81. Аналітичні функції. Умови Коші-Рімана.
82. Інтеграл Коші. Диференціювання інтеграла типу Коші.
83. Розвинення функції комплексної змінної у ряд Лорана.
84. Типи особливих точок функції комплексної змінної. Лишок функції комплексної змінної.

8. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та активність у

науково-дослідній роботі;

- «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи;

- «задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» Fx – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 1 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100 (10-12)	A	Відмінно	зараховано
82-89 (8-9)	B	Добре	
74-81(6-7)	C		
64-73 (5)	D	Задовільно	
60-63 (4)	E		
35-59 (3)	Fx	незадовільно	не зараховано
1-34 (2)	F		

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Стрелковська І.В. Визначений інтеграл / І.В. Стрелковська, В.М. Паскаленко. – Одеса: Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова, 2009. – 84 с.
2. Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г., Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 1. Одеса ВМВ, 2010. – 620 с.
3. Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г. Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 2. Одеса ВМВ, 2010. – 594 с.
4. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 3. Одеса ВМВ, 2012. – 496 с.
5. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 4. Одеса ВМВ, 2015. – 668 с.
6. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Операційне числення для фахівців у галузі зв'язку (для студентів та аспірантів). Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2017. – 120 с.
7. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Рівняння математичної фізики для фахівців у галузі зв'язку (для студентів та аспірантів). Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2017. – 104 с.
8. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Диференціальні рівняння для фахівців в галузі ІТ-галузі. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2018. – 188 с.
9. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Вища математика для фахівців в галузі зв'язку. Ч. 5. Одеса ВМВ, 2018. – 508 с.
10. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Навчальний посібник. – Одеса. Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку. – Одеса, 2021. – 122 с.
11. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Векторний аналіз. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2021. – 122 с.
12. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Векторна алгебра. Навчальний посібник для фахівців у галузі інформаційних технологій. – Міжнародний гуманітарний університет. – Одеса, 2023. – 79 с.
13. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Лінійна алгебра. Навчальний посібник для фахівців у галузі інформаційних технологій. – Міжнародний гуманітарний університет. – Одеса, 2023. – 182 с.

Допоміжна

1. Стрелковська І.В. Інтеграл та ряди. Методичні вказівки та зразки розв'язків комплексного індивідуального завдання для студентів першого курсу всіх спеціальностей / І.В. Стрелковська, В.О. Бойко, В.М. Паскаленко, О.М. Харсун та ін. – Одеса: ОНАЗ, 2000. – 46 с.
2. Овчинников П.П. Вища математика: Підручник. Ч. 2. Київ, «Техніка», 2000.–792 с.
3. Овчинников П.П. Вища математика. Збірник задач. Ч. 1 – К.: Техніка, 2000.
4. Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник. Ч. 1 Київ, «Техніка», 2000. – 592 с.

5. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Вступ до математичного аналізу. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 119 с.
6. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М., Шкуліпа А.В. Комплексні числа. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 42 с.
7. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Визначений інтеграл. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 81 с.
8. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Невизначений інтеграл. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 139 с.
9. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Диференціальне числення функцій декількох змінних. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2005. – 72 с.
10. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Аналітична геометрія. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2006. – 130 с.
11. Стрелковська І. В., Паскаленко В. М. Лінійні простори. Основні поняття. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2006. – 55 с.
12. Стрелковська І. В., Буслаєв А.Г., Григор'єва Т.І. та інші. Розрахункові завдання з вищої математики. Модуль №3. Інтегральне числення. Модуль №4. Диференціальні рівняння та ряди. Навчальний посібник. – Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2007. – 32 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського: веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
2. Система дистанційного навчання Moodle. URL: <https://moodle.mgu.edu.ua/>.

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни.....	3
2. Програма навчальної дисципліни.....	5
3. Структура навчальної дисципліни.....	7
4. Питання до практичних занять.....	8
5. Самостійна робота.....	10
6. Види та методи контролю.....	16
7. Питання до екзамену	16
8. Критерії підсумкової оцінки знань студентів.....	18
9. Рекомендована література.....	20

Навчальне видання

Григор'єва Тетяна Ігорівна

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Методичні рекомендації для самостійної роботи
здобувачів фахової передвищої освіти
за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

Українською мовою