

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем
Кафедра вищої математики та комп'ютерних застосувань

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФПКТС

Савенко О.С.

2020р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна: **Вища математика**

Освітньо-професійна програма: **Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології** (скорочена форма навчання)

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	к.фіз-мат.н., доцент Рамський Андрій Олександрович канд. пед. наук, доцент Самарук Н.М.
Профайл викладача	http://mathkhnu.com/ramskiy_a_o/ http://mathkhnu.com/samaruk_n_m/
E-маї викладача(ів)	ramsky@ukr.net samaruk_nm@ukr.net
Контактний телефон	
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6885
Навчальний рік	2020-2021
Консультації	Очні: понеділок, 5 пара, 3-306 онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форми навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ГРС			Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	1	1	7	210	102	34		68		108				+
О	Д	1	2	7	210	108	36		72		102				+

Анотація дисципліни

Дисципліна «Вища математика» є однією із фундаментальних дисциплін і займає провідне місце у професійній підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

У відповідності з діючим навчальним планом дисципліну «Вища математика» студенти спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» вивчають у 1-му, 2-му семестрах.

Прореєвізити – вихідна.

Кореквізити – фізика; числові методи; теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси; програмування; системний аналіз, моделювання процесів та систем.

Мета і завдання дисципліни.

Мета дисципліни. Метою вивчення дисципліни є розвиток математичного мислення, набуття студентами глибоких, узагальнених та міцних теоретичних знань з вищої математики, необхідних для вивчення фахових дисциплін та для практичної інженерної діяльності; вироблення умінь та навичок застосування математичних методів до розв'язування технічних задач.

Предмет дисципліни. Вивчення технічних, фізичних явищ за допомогою кількісних характеристик.

Завдання дисципліни. Формування базових математичних знань для розв'язання різних задач у професійній діяльності; володіння апаратом математичного аналізу для розробки математичних моделей різноманітних процесів та явищ.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни повинен: вміти виконувати математичні перетворення та розрахунки, застосовуючи основні математичні поняття та методи, формувати математичні моделі та обирати відповідні методи та алгоритми їх дослідження, аналізувати отримані розв'язки та результати, користуватись довідковою літературою, самостійно опрацьовувати окремі питання дисципліни; володіти основними розділами вищої математики в рамках програми; понятійно-категоріальним апаратом, суттю основних понять, тверджень, теорем; принципами побудови та дослідження математичних моделей процесів; методами розв'язування задач.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни.

№ тижня	Тема лекцій*	Тема практичного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	4	5	6
I семестр					
1	Матриці. Визначники. Обернена матриця.	Дії над матрицями. Обчислення визначників різних порядків.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [2] с. 6-20; [8] с.6-24. ПЗ: [6] с. 16-19. [6] с. 33-35.
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	Знаходження оберненої матриці. Розв'язування систем лінійних рівнянь.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-1. 4. Підготовка до захисту ІДЗ -1.	6	Лекц.: [2] с. 20-30; [8] с.24-36. ПЗ: [6] с. 47-48. [6] с. 66-68.
3	Вектори в системі координат.	Ранг матриці. Метод Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь. Дії над векторами.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [2] с. 32-53; [8] с.39-46. ПЗ: [6] с. 68-70. [6] с. 106-107.
4	Множення векторів.	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-2. 4. Підготовка до захисту ІДЗ -2.	6	Лекц.: [2] с. 53-65; [8] с.46-55. ПЗ: [6] с. 107-111. [3] с. 111-113.
5	Пряма на площині.	Власні числа та власні вектори. Пряма на площині.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [2] с. 66-72, 76-83; [8] с.68-81. ПЗ: [6] с. 125-126. [6] с. 144-148. [3] с. 148-150.
6	Площина. Пряма в просторі.	Площина. Пряма в просторі.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [2] с. 84-96; [8] с.101-111. ПЗ: [6] с. 165-168. [6] с. 178-180.
7	Криві другого порядку.	Криві другого порядку. Контрольна робота.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [2] с. 97-113; [8] с.82-95. ПЗ: [6] с. 195-198.

			3. Підготовка до захисту СР-3. 4. Підготовка до ІДЗ-3.		
8	Функція. Класифікація елементарних функцій.	Знаходження обоасти визначення функції. Парність, непарність функції. Перетворення графіків функцій.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [6] с. 201-221; [8] с.124-130. ПЗ: [6] с. 225-226. [6] с. 226-227.
9	Границя функції.	Границя функції.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [6] с. 240-249; [8] с.130-153. ПЗ: [6] с. 252-255. [3] с.255-258..
10	Неперервність функції.	Дослідження функції на неперервність.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-4. 4. Підготовка до захисту ІДЗ-3. 5. Підготовка до КР.	6	Лекц.: [6] с. 268-274; [8] с.154-158. ПЗ: [6] с. 275-276.
11	Похідна функції.	Знаходження похідних.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [7] с. 8-39; [8] с.160-192. ПЗ: [7] с. 21-24.
12	Дослідження функції.	Дослідження функції та побудова графіків.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	7	Лекц.: [7] с. 46-55; [8] с.202-220. [7] с. 40-41. ПЗ: [7] с. 56-59.
13	Функція багатьох змінних.	Знаходження частинних похідних функції багатьох змінних.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-5. 4. Підготовка до захисту ІДЗ-5.	7	Лекц.: [7] с. 68-102; [9] с.90-125. ПЗ: [7] с. 83-87. [7] с. 104-106.
14	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної.	Методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	7	Лекц.: [7] с. 108-117; [92] с.21-29. ПЗ: [7] с. 113-115. [7] с. 118-120.
15	Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних та ірраціональних функцій.	Інтегрування раціональних та ірраціональних функцій.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до захисту СР-6.	7	Лекц.: [7] с. 120-156; [9] с.29-56. ПЗ: [7] с. 133-154.
16	Визначений інтеграл.	Інтегрування тригонометричних функцій. Визначений інтеграл.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ТС. 4. Підготовка до захисту ІДЗ-6.	7	Лекц.: [7] с. 174-179; [9] с.56-72. ПЗ: [7] с. 180-182.
17	Застосування визначеного інтеграла. Невласний інтеграл.	Застосування визначеного інтеграла. Невласний інтеграл.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ПКЗ.	7	Лекц.: [7] с. 188-194, 206-208; [9] с.72-88. ПЗ: [7] с. 199-209.
II семестр					
1	Звичайні диференціальні рівняння першого	Диференціальні рівняння першого порядку.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних	5	Лекц.: [7] с. 213-223; [9] с.127-138. ПЗ: [7] с. 229-233.

	порядку.		занять.		
2	Диференціальні рівняння вищих порядків.	ДР першого порядку в повних диференціалах. ДР вищих порядків, що допускають пониження порядку.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [7] с. 235-238; [9] с.140-143. ПЗ: [7] с. 233-234, [7] с. 246-247.
3	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.	Неоднорідні лінійні ДР другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-1. 4. Підготовка до захисту ІДЗ-1.	5	Лекц.: [7] с. 238-244; [9] с.143-165. ПЗ: [7] с. 247-249.
4	Знакододатні ряди. Ознаки збіжності	Самостійна робота. Числові ряди.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [7] с. 263-268; [10] с.114-132. ПЗ: [7] с. 277-280.
5	Знакозмінні ряди.	Ознаки збіжності знакододатних рядів. Знакозмінні ряди.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [7] с. 268-277; [10] с.132-138. ПЗ: [7] с. 277-280.
6	Степеневі ряди.	Степеневі ряди.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	5	Лекц.: [7] с. 282-288; [10] с.140-153. ПЗ: [7] с. 300-302.
7	Розклад функції в степеневий ряд.	Розклад функції в степеневий ряд. Застосування рядів.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-2. 4. Підготовка до захисту ІДЗ-2.	6	Лекц.: [7] с.288-297; [10] с.153-178. ПЗ: [7] с. 301-303.
8	Подвійний інтеграл.	Контрольна робота. Подвійний інтеграл.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до КР.	6	Лекц.: [4] с.4-14; [10] с.7-31. ПЗ: [4] с. 56, завдання 1 (1-7), завдання 2 (1-5), завдання 3 (1-10). [5] с. 253-254, 259.
9	Застосування подвійний інтегралів.	Застосування подвійний інтегралів.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [4] с.14-18; [10] с.31-47. ПЗ: [5] с. 260-272.
10	Потрійний інтеграл.	Потрійний інтеграл.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [4] с.18-29; [10] с.48-70. ПЗ: [4] с. 63, завдання 4 (1-6), завдання 5 (1-7). [5] с. 272-273.
11	Криволінійний інтеграл першого роду.	Криволінійні інтеграли першого роду.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [4] с.29-35; [10] с.75-86. ПЗ: [4] с. 67, завдання 6 (1-6). [5] с. 282-283, 288.
12	Криволінійний інтеграл другого роду.	Криволінійні інтеграли другого роду. Формула Гріна.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [4] с.35-46; [10] с.86-103. ПЗ: [4] с. 69, завдання 7 (1-9). [5] с. 289-290.
13	Поверхневий інтеграл.	Поверхневі інтеграли.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних	6	Лекц.: [4] с.46-56. ПЗ: [4] с. 73, завдання 9 (1-6),

			занять. 3. Підготовка до СР-3. 4. Підготовка до захисту ІДЗ-3.		завдання 10 (1-7). [5] с. 292-293.
14	Скалярне поле.	Скалярне поле.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [11] с.95-98. ПЗ: [5] с. 176.
15	Векторне поле.	Векторне поле.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять.	6	Лекц.: [11] с.95-109. ПЗ: [5] с. 300-304.
16	Потенціальні, соленоїдальні, гармонічні поля.	Потенціальні, соленоїдальні, гармонічні поля.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-4. 4. Підготовка до захисту ІДЗ-4.	6	Лекц.: [11] с.109-121. ПЗ: [5] с. 300-304.
17	Функція комплексної змінної.	Функція комплексної змінної.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до ТС.	6	Лекц.: [3] с.147-155; [1] с.32-99. ПЗ: [5] с. 306-328.
18	Операційне числення.	Операційне числення.	1. Опрацювання теоретичного матеріалу. 2. Підготовка до практичних занять. 3. Підготовка до СР-5. 4. Підготовка до захисту ІДЗ-5. 5. Підготовка до ПКЗ.	6	Лекц.: [3] с.155-160; [1] с.106-146. ПЗ: [12] с. 21-22, 24, 27, 32-34.

Примітка: * Лекції проводяться щотижня по дві години, практичні заняття – по п'ять.

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, індивідуальні домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ (<http://khnu.km.ua/root/files/01/06/03/006.pdf>).

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою (силабусом).

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється письмовим (тестовим) контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом розв'язання задач та захисту індивідуальних домашніх завдань. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми; вміння студента обґрунтувати прийняті рішення та розв'язувати задачі; своєчасне виконання домашніх індивідуальних завдань з теми.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота						Самостійна, індивідуальна робота				Семестровий контроль, іспит					
Перший семестр															
Поточні самостійні роботи (СР)						Контрольна робота, тестування (КР, ТС)				Індивідуальні домашні завдання (ІДЗ)				Підсумковий контроль (ПКЗ)	
1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	3	4	1			
ВК*: 0,3						0,2				0,1				0,4	
Другий семестр															
Поточні самостійні роботи (СР)						Контрольна робота, тестування (КР, ТС)				Індивідуальні домашні завдання (ІДЗ)				Підсумковий контроль (ПКЗ)	
1	2	3	4	5		1	2	1	2	3	4	1			
ВК*: 0,3						0,2				0,1				0,4	

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт.

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
A	4,75–5,00	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Контрольні питання з дисципліни.

1. Матриці, види матриць. Дії над матрицями.
2. Множення матриць.
3. Визначники 2-го порядку.
4. Визначники 3-го порядку. Обчислення визначників.
5. Мінори та алгебраїчні доповнення.
6. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця.
7. Обернена матриця.
8. Ранг матриці.
9. Формули Крамера для розв'язування систем лінійних рівнянь.
10. Розв'язування системи лінійних рівнянь з допомогою оберненої матриці.
11. Теорема Кронекера-Капеллі.
12. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.
13. Пряма на площині.
14. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
15. Рівняння прямої, що проходить через дану точку в заданому напрямі.
16. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
17. Канонічне рівняння прямої.
18. Параметричні рівняння прямої.
19. Рівняння прямої у відрізках.
20. Кут між двома прямими.
21. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
22. Відстань від точки до прямої.
23. Коло.
24. Еліпс.
25. Парабола.

26. Гіпербола.
27. Границя функції. Односторонні границі.
28. Порівняння нескінченно малих.
29. Еквівалентні нескінченно малі.
30. Перша та друга чудові границі.
31. Неперервність функції.
32. Точки розриву функції та їх класифікація.
33. Визначення похідної, її геометричний та механічний зміст.
34. Таблиця похідних.
35. Основні правила знаходження похідних.
36. Похідні вищих порядків.
37. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.
38. Визначення диференціала.
39. Теореми Ферма, Ролля, Коші, Лагранжа.
40. Правило Лопітала.
41. Необхідні та достатні умови зростання та спадання функції.
42. Екстремум функції.
43. Випуклість та вгнутість кривої.
44. Точки перегину кривої.
45. Асимптоти графіків функції.
46. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка.
47. Функція багатьох змінних.
48. Частинні похідні функції багатьох змінних.
49. Диференціал функції багатьох змінних.
50. Градієнт функції багатьох змінних.
51. Похідна функції в заданому напрямі.
52. Похідна складеної функції та функції заданої неявно.
53. Екстремум функції багатьох змінних.
54. Необхідні та достатні умови екстремуму функції багатьох змінних.
55. Невизначений інтеграл та його властивості.
56. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
57. Інтегрування заміною змінної та частинами.
58. Інтегрування раціональних дробів.
59. Інтегрування тригонометричних функцій.
60. Інтегрування ірраціональних виразів.
61. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.
62. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур.
63. Диференціальні рівняння. Задача Коші.
64. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.
65. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.
66. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
67. Рівняння Бернуллі.
68. Рівняння у повних диференціалах. Приклад.
69. Диференціальні рівняння вищих порядків: рівняння, що допускають пониження порядку. Приклад.
70. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Приклади.
71. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правильною частиною.
72. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої.
73. Поняття ряду. Приклади збіжних та розбіжних рядів. Необхідна та достатня умова збіжності ряду.
74. Ряди з додатними членами. Ознака порівняння. Приклади.
75. Ряди з додатними членами. Гранична ознака порівняння. Приклади.
76. Ряди з додатними членами. Ознака Даламбера. Приклади.
77. Ряди з додатними членами. Радикальна ознака Коші. Приклади.
78. Ряди з додатними членами. Інтегральна ознака Коші. Приклади.
79. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Приклади.
80. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Приклади.
81. Функціональні ряди.
82. Степеневий ряд. Радіус, інтеграл та область збіжності степеневого ряду.
83. Розвинення функції в ряд. Ряд Тейлора та Маклорена.
84. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій.
85. Застосування рядів до наближеного обчислення значень функцій, визначених інтегралів та розв'язування диференціальних рівнянь.
86. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Поняття подвійного інтеграла. Властивості.
87. Обчислення подвійного інтеграла. Поняття повторного інтеграла. Подвійний інтеграл у полярних координатах.
88. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії та механіки (маса пластина, статичні моменти, моменти інерції).

89. Поняття потрійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення потрійного інтеграла.
90. Обчислення потрійного інтеграла. Потрійний інтеграл у полярних координатах. Застосування потрійних інтегралів до задач геометрії та механіки.
91. Поняття криволінійного інтеграла I роду (по довжині). Властивості. Обчислення криволінійного інтеграла I роду.
92. Обчислення криволінійного інтеграла I роду та його застосування.
93. Поняття криволінійного інтеграла II роду (по координатах). Властивості. Обчислення криволінійного інтеграла II роду.
94. Застосування криволінійного інтеграла II роду.
95. Інтеграл по замкнутому контуру. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування
96. Поверхневі інтеграли
97. Скалярне поле. Градієнт. Похідна в напрямі.
98. Векторне поле: потік, дивергенція. Циркуляція, ротор.
99. Функція комплексної змінної.
100. Операційне числення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.

1. Вища математика. Практичний курс для студентів технічних спеціальностей заочної та дистанційної форм навчання. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення: навч. посіб. / Ахієзер О.Б., Гелярєвська О.А., Дунасєвська О.І., Галуза О.А., Сердюк І.В.; за ред. проф. Любчик Л.М. – Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – 148 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/200973587>
2. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – 4-те вид. – К.: Ігнатек-Україна, 2013. – 648 с. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10062/1/56.pdf>
3. Вища математика: факти і формули, задачі і тести : навч. посіб. / О.В. Нікулін, Т.В. Наконечна. – Дніпропетровськ: Біла К. О., 2015. – 188 с. URL: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/26/3-21-b3.pdf>
4. Довгай В.В., Мельник А.Ф. Кратні. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Методичні вказівки до самостійної роботи для студентів. – К.: «КПІ», 2013. – 79 с. URL: https://mph.kpi.ua/assets/img/books/ZF/1_Dovgai_V.V.,_Melnik_A.F._Integralne_chislennja_funkciji_odniji_zmjinnoji.pdf
5. Збірник завдань для розрахункових робіт з вищої математики: навч. посіб. / С.І. Гургула, В.М. Мойсишин, С.С. Гулька, І. М. Гураль. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 451 с. URL: <http://194.44.112.13/chytalna/3290s/index.html#p=40>
6. Іванченко Є. Самарук Н. Математика для економістів. Практикум: навч.посібник для студ. та викладачів вищ.навч.закл. – Одеса: «Поліграф», 2011. – Т.1. – 279 с.
7. Іванченко Є. Самарук Н. Математика для економістів. Практикум: навч.посібник для студ. та викладачів вищ.навч.закл. – Одеса: «Поліграф», 2011. – Т.2. – 322 с.
8. Коваленко Л. Б. Вища математика (модуль 1): навч. посібник / Л.Б. Коваленко, С.О. Станішевський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 256 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/33758991>
9. Коваленко Л.Б. Вища математика. Модуль 2 : навч. посібник / Л. Б. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 221 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/145231728>
10. Коваленко Л.Б. Вища математика. Модуль 3 : навч. посібник / Л. Б. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 233 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/287725590>
11. Разумова М. А. Основи векторного і тензорного аналізу: навчальний посібник / М. А. Разумова, В. М. Хотяїнцев. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 216 с. URL: <http://theory.phys.univ.kiev.ua/system/files/users/shared/ovta-posibnyk.pdf>
12. Самарук Н.М., Марчук Л.Д. Вища математика. Операційне числення: методичні вказівки і завдання до практичних робіт та самостійної роботи для студентів радіотехнічних напрямів підготовки. – Хмельницький: ХНУ, 2012. – 76 с.

Розробник:

к.фіз-мат.н., доцент Рамський А.О.

канд. пед. наук, доцент Самарук Н.М.

Погоджено:

Гарант ОП

к.т.н., доцент, Форкун Ю.В.

Зав.каф. ВМКЗ

к.фіз-мат.н., доцент Рамський А.О.