

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерної механіки Кафедра вищої математики та комп'ютерних застосувань



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерної механіки

В.П. Олександренко

30 серпня 2021 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Вища математика
Освітньо-професійна програма Агроінженерія
Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	к. ф.-м.н., доц. Ярецька Н.О.
Профайл викладача(ів)	http://mathkhnu.com/yarecka_n_o/
E-mail викладача(ів)	massacran2@ukr.net , iaretskan@gmail.com
Контактний телефон	068-20-35-600
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=6045
Навчальний рік	2021-2022
Консультації	Очні: понеділок, 2 пара, 3-306 онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Характеристика дисципліни															
Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	1	1	4	120	51	34	-	17	-	69	-	-	+	-
О	Д	1	2	3	90	54	36	-	18	-	36	-	-	-	+

Анотація дисципліни

Модернізація системи вищої освіти в Україні як імператив освітньої політики Української держави на сучасному етапі передбачає активізацію участі всіх суб'єктів освітньої діяльності в організації та здійсненні наукових досліджень. У Законі України «Про вищу освіту» зазначено, що наукова і науково-технічна діяльність у закладах вищої освіти є невід'ємною складовою освітньої діяльності й здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти. Суб'єктами наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності є насамперед науково-педагогічні працівники, а також студенти – здобувачі вищої освіти. Як засвідчує досвід, широкий вибір форм організації науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти має велике значення для створення в університеті атмосфери творчості. Залучення студентів до наукових досліджень сприяє активізації їх розумової діяльності, самовдосконаленню, самореалізації та розвитку «soft skills». Дисципліна викладається для студентів усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня спеціальності 208 Агроінженерія. При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема оглядові лекції, елементи комп'ютерної діагностики тощо.

Пререквізити: вихідна; **кореквізити:** Фізика, Інформаційні технології, Електротехніка та електроніка, Технічна механіка, Деталі машин.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного вирішувати типові та складні завдання з моделювання і проектування процесів галузі агроінженерії шляхом здобуття необхідних теоретичних та практичних основ вищої математики, що дозволить виробити вміння використовувати математичні методи при системному підході до розв'язування технічних, інженерних та агропромислових задач.

Завдання дисципліни. Сформувати загальні та спеціальні компетентності щодо здатності зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя; здатності застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатності вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатності розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; *забезпечити:* здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарської техніки для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва; здатність проектувати механізмовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук; здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *володіти* гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва з метою використання у професійній діяльності; *формулювати* нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва; *виконувати* експериментальні дослідження роботи сільськогосподарської техніки в конкретних умовах використання, здійснювати патентний пошук.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

1 семестр

№ тижня	Тема лекції*	Тема практичного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	4	5	6
1	Визначники та їх властивості.	Обчислення визначників	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка практичного заняття №1, отримання і розв'язання вправ ІДЗ№ 1	4	[1] с. 38-46; [2] с. 26-47
2	Матриці та дії над ними		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №1, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 1	4	[1] с. 46-53; [2] с. 7-25, 70-72
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	Матриці	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №2, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 1	4	[1] с. 53-62; [2] с. 25-26, 72-91
4	Вектори та дії над ними.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №2, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 1	4	[1] с. 68-73, 78-80; [2] с.47-52
5	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №3, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 1, підготовка до самостійної роботи 1	4	[1] с. 90-104; [2] с. 103-126
6	Поняття векторного простору.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №3, захист ІДЗ№ 1	4	[1] с. 73-78, 80-90; [2] с.52-68
7	Пряма на площині.	Вектори	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №4, отримання і розв'язання вправ ІДЗ№ 2, підготовка до контрольної роботи 1.	4	[1] с. 116-128; [2] с. 126-160

8	Площина у просторі.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №4, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 2	4	[1] с. 130-143
9	Пряма у просторі.	Рівняння прямої на площині	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №5, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 2	4	[1] с. 137-143
10	Криві другого та вищих порядків..		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №5, захист ІДЗ№ 2	4	[1] с. 110-116, 128-130; [2] с. 160-168
11	Поверхні другого порядку та їх класифікація.	Площина. Пряма в просторі	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №6, отримання і розв'язання вправ ІДЗ№ 3, підготовка до самостійної роботи 2	4	[1] с. 143-170; [2] с. 169-176
12	Функція однієї змінної та її властивості.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №6, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 3	4	[1] с. 226-235; [2] с.176-199
13	Границя функції.	Границя функції	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №7, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 3	4	[1] с. 236-254; [2] с. 203-227
14	Неперервність функції.		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №7, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 3	4	[1] с. 254-258; [2] с.227-241
15	Похідна першого порядку.	Похідна функції	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №8, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 3	4	[1] с. 270-285; [2] с.241-264
16	Похідні вищих порядків та диференціали функцій		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №8, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 3, підготовка до самостійної роботи 3	4	[1] с. 288-295; [2] с.265-292
17	Застосування похідної до дослідження та побудови графіка функції.	Застосування похідної до дослідження графіка функції	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №9, захист ІДЗ№ 3, підготовка до контрольної роботи 2	5	[1] с. 285-288, 295-303; [2] с.292-325

2 семестр

№ тижня	Тема лекції*	Тема практичного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	4	5	6
1	Функція багатьох змінних	Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №1, отримання і розв'язання вправ ІДЗ№ 4	2	[1] с.336-354; [2] с. 241-287

2	Екстремуми функцій двох змінних		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №1, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 4	2	[1] с. 355-392; [2] с. 288-325
3	Поняття комплексного числа та дій над ними.	Комплексні числа та дії над ними	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №2, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 4, підготовка до самостійної роботи 4	2	[1] с. 185-198; [2] с.346-349
4	Первісна функція і невизначений інтеграл		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №2, захист ІДЗ№ 4.	2	[1] с. 314-318; [2] с.329-346
5	Інтегрування дробово-раціональних функцій	Невизначений інтеграл	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №3, отримання і розв'язання вправ ІДЗ№ 5	2	[1] с. 319-324; [2] с. 349-357
6	Інтегрування функцій, що зводяться до раціональних		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №3, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 5	2	[1] с. 325-327; [2] с.350-369
7	Поняття визначеного та невластного інтегралів	Визначений та невластний інтеграли	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №4, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 5, підготовка до контрольної роботи 3	2	[1] с. 334-345, 355-360; [2] с.369-387
8	Застосування визначеного інтеграла		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №4, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 5	2	[1] с. 345-355; [2] с.387-399
9	Диференціальні рівняння першого порядку, загальні поняття	Застосування визначених інтегралів	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №5, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 5, підготовка до самостійної роботи 5	2	[1] с. 437-441; [2] с.403-412; [3] с.510-515
10	Диференціальні рівняння розв'язані відносно похідної		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №5, захист ІДЗ№ 5	2	[1] с. 441-445; [2] с.412-415; [3] с. 515-521
11	Диференціальні рівняння не розв'язані відносно похідної	Диференціальні рівняння першого порядку	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №6, отримання і розв'язання вправ ІДЗ№ 6.	2	[1] с. 445-448; [2] с.415-418; [3] с. 522-529
12	Диференціальні рівняння вищих порядків		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №6, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 6.	2	[1] с. 448-456; [2] с.418-422; [3] с. 529-534

13	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків із сталими коефіцієнтами	Основні диференціальні рівняння другого порядку	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №7, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 6, підготовка до самостійної роботи 6.	2	[1] с. 449-456; [2] с.422-434; [3] с. 534-548
14	Нормальна система диференціальних рівнянь		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №7, захист ІДЗ№ 6.	2	[1] с. 459-462; [2] с.434-436; [3] с. 548-555
15	Додатні числові ряди	Додатні числові ряди	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №8, отримання і розв'язання вправ ІДЗ№ 7.	2	[1] с. 468-473; [3] с. 602-615; [4] с. 84-88
16	Знакозмінні числові ряди		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №8, розв'язання і письмове оформлення вправ ІДЗ№ 7.	2	[1] с. 473-478; [3] с. 615-621; [4] с. 89-96
17	Функціональні та степеневі ряди	Знакозмінні, степеневі та функціональні ряди	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №9, підготовка самостійної роботи 7.	2	[1] с. 478-489; [3] с. 623-647; [4] с. 96-118
18	Тригонометричні ряди Фур'є		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття №9, захист ІДЗ№ 7.	2	[1] с. 489-493; [3] с. 647-653; [4] с. 120-131

Примітка: * Лекції проводяться щотижня по дві години, а практичні заняття раз у два тижні по дві години.

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, 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 (вебсайт Університету (<https://khmnu.edu.ua/>): розділ «Нормативні документи», рубрика – «Положення», сторінка – «Положення про організацію освітньої діяльності»).

При виконанні завдань з дисципліни студент має дотримуватися політики доброчесності.

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 задачу; своєчасне виконання домашніх індивідуальних завдань з теми.

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

Аудиторна робота		Самостійна, індивідуальна робота			Підсумковий контроль
Перший семестр					
Практичні заняття №	Контрольна робота 1	Контрольна робота 2	Індивідуа льні домашні завдання	Самостійні роботи	Залік
1-9	1	1	1-3	1-3	Згідно рейтингу
0,05	0,25	0,35	0,15	0,2	0

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота			Підсумковий контроль
Другий семестр				
Практичні заняття №	Контрольна робота 3	Індивідуальні домашні завдання	Самостійні роботи	Іспит
1-9	1	1-4	1-4	1
0,05	0,25	0,1	0,2	0,4

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. При цьому, у першому семестрі, за вітчизняною шкалою ставиться: «зараховано», а у другому – «відмінно», «добре», або «задовільно». За шкалою ЄКТС ставиться буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
A	4,75–5,00	За ра хо ва но	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	Нез а р а х о ва но	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. (перший семестр)

- Визначники 2-го, 3-го та n-го порядків: означення, властивості.
- Обчислення визначників.
- Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою визначників (формули Крамера).
- Матриці; дії над матрицями.
- Обернена матриця.
- Ранг матриці.
- Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом.
- Розв'язування і дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса.
- Геометричні вектори; означення, лінійні операції з векторами.
- Скалярний добуток векторів: означення, властивості, застосування.
- Векторний та мішаний добуток векторів: означення, властивості, застосування.
- Рівняння прямої на площині. Взаєморозміщення прямих.
- Рівняння площини. Взаєморозміщення площин.
- Рівняння прямої у просторі. Взаєморозміщення прямих у просторі.
- Взаєморозміщення площин та прямих у просторі.
- Криві та поверхні 2-го порядку. Їх канонічні рівняння. Деякі криві вищих порядків (лемніската, циклоїди, епіциклоїда, гіпоциклоїда, архімедова спіраль та ін.).
- Поняття функції точки: означення, основні поняття.
- Поняття границі функції. Основні теореми про границі.
- Перша і друга особливі границі.
- Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Таблиця нескінченно малих.
- Неперервність функції. Класифікація розривів функції.
- Властивості функцій неперервних у замкнутій обмеженій області.
- Означення похідної функції у точці. Зміст похідної.
- Таблиця похідних.
- Правила диференціювання. Похідна складеної і оберненої функцій.
- Поняття диференціала функції однієї змінної.
- Похідні і диференціали вищих порядків.
- Основні теореми диференціального числення.
- Правило Лопіталля.
- Формула Тейлора.
- Умови монотонності функції.

32. Екстремуми функції. Необхідна і достатні умови екстремуму.
33. Опуклість функції; точки перегину.
34. Асимптоти графіка функції.
35. Загальна схема дослідження функції за допомогою похідних.

(другий семестр)

1. Частинні похідні функції від двох змінних.
2. Екстремум функції від двох змінних.
3. Градієнт, похідна за напрямком, напрямні косинуси.
4. Комплексні числа. Дії над комплексними числами.
5. Первісна функція. Неозначений інтеграл та його властивості.
6. Таблиця основних інтегралів.
7. Заміна змінної в неозначеному інтегралі. Занесення виразу під знак диференціала.
8. Інтегрування частинами в неозначеному інтегралі
9. Інтегрування раціональних функцій.
10. Інтеграли від деяких функцій, що містять квадратний тричлен.
11. Інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка.
12. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.
13. Означення визначеного інтеграла.
14. Основні властивості визначеного інтеграла.
15. Формула Ньютона-Лейбніца.
16. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
17. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі
18. Застосування визначеного інтеграла.
19. Диференціальні рівняння, основні поняття.
20. Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремленими змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, у повних диференціалах).
21. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку.
22. Лінійні однорідні диференціальні рівняння.
23. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.
24. Системи диференціальних рівнянь. Методи їх розв'язування.
25. Поняття числового ряду та його частинної суми. Збіжність числового ряду
26. Необхідна умова збіжності числового ряду.
27. Достатні ознаки збіжності числових рядів (порівняння, інтегральна та радикальна ознаки Коші, Даламбера)
28. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
29. Абсолютно і умовно збіжні ряди.
30. Степеневі ряди. Радіус збіжності.
31. Поняття про функціональні ряди. Область збіжності.

Рекомендована література

Основна література

1. Лиман Ф. Вища математика : навч. посіб. у 2-х частинах / Ф. Лиман, В. Власенко, С. Петренко. – К.: Вид-во. «Університетська книга», 2018. – 614 с.
2. Рудницький В.Б., Діхтярук М.М., Рамський А.О. Курс вищої математики для студентів економічного і технологічного напрямків навчання. – Хмельницький, 2017. – 456 с
3. Вища математика : базовий підручник для студентів ВНЗ / [Пономаренко В. С., Малярець Л. М., Бойко А. В. та ін.]; за ред. І. М. Коваль– Харків: Фоліо, 2014. – 667 с.
4. Турчанінова Л.І. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. / Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2018. – 348 с.
5. Вища математика : методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей / А. О. Рамський, Н. О. Ярецька. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 180 с.
6. Рудницький В.Б. Ярецька Н. О., Максимчук Д. М. Вища математика у вправах і задачах: Методичні рекомендації для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Хмельницький.: ТУП. 2012. – 179с.

Додаткова література

1. Вища математика. Диференціальні рівняння. Ряди: практ. Для студентів інж. – техн. мпец. уклад.: Н.М. Самарук, О.А. Поплавська / . – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 107 с.
2. Вища математика. Операційне обчислення: метод. Вказівки і завдання до практ. Робіт та самостійної роботи для студ. Радіотехн. Напрямів підготовки. Уклад.: Н.М. Самарук, Л.Д. Марчук / . – Хмельницький: ХНУ, 2012. – 76 с.
3. Вища математика. Елементи теорії поля і теорія рядів. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / КПП ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Київ : КПП ім.Ігоря Сікорського, 2018. – 155 с.
4. Потаніна Т.В. Вища математика: «Векторний аналіз і теорія поля». Теорія і практика: навч. посібник / Т.В. Потаніна. – Х.: НТУ «ХП», 2019. – 151 с.
5. Вища математика: факти і формули, задачі і тести : навч. посіб. / О. В. Нікулін, Т. В. Наконечна. – Дніпропетровськ : Біла К. О., 2015. – 188 с.
6. Валяшек В.Б. Операційне числення. Конспект лекцій для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання. / Кривень В.А., Валяшек В.Б., Каплун А.В., Ясній О.П., – Тернопіль : в-во ТНТУ, 2015. – 25 с.

7. Валяшек В.Б. Навчальний посібник з курсу вищої математики для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / Валяшек В.Б., Каплун А.В., Козбур Г.В. – Тернопіль : В-во ТНТУ, 2015. – 113 с.

8. Вища математика -2 : Навчальний посібник для студентів технічних напрямків підготовки /Укладач: В. В. Бакун. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 270с.

9. Індивідуальні домашні завдання з функцій комплексної змінної та операційного числення для студентів інженерних спеціальностей /Укладачі: Я. Ю. Коляно, М. М. Зеліско, Н. М. Пирч. – Львів: Вид-во «Українська академія друкарства», 2015. – 27с.

10. Вища математика для нематематичних спеціальностей : навч. посіб. / С. С. Дрінь, С. М. Дяченко, Ю. О.Захарійченко, Р. К. Чорней. – К. : НаУКМА, 2017. – 218 с.

11. Зеліско М. М., Зікрач Д. Ю., Пирч Н. М. Вища математика. Диференціальні рівняння: методичні вказівки до розв'язування задач та індивідуальні домашні завдання для студ. інженерних та технологічних спеціальностей / М. М. Зеліско, Д. Ю. Зікрач, Н. М. Пирч. — Львів : Українська академія друкарства, 2012. — 48 с.

12. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик., І.І. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с: іл. - (Вища школа). - Бібліогр.: с. 632-633. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/f1285z56q70zzuus2a2txyv3c2oczslq>