



## Силабус курсу Вища математика

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Освітньо-професійна програма «Будівельна інженерія»

Рік навчання: I, Семестр: I, II

Кількість кредитів: 7 Мова викладання: українська

### Керівник курсу

ПП

к.фіз.-мат.н., **Неміш Василь Миколайович**

Контактна інформація

[nemish@ukr.net](mailto:nemish@ukr.net) +380982114528

### Опис дисципліни

Вища математика відноситься до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, які формують світогляд майбутніх спеціалістів.

Вища математика як навчальна дисципліна покликана сприяти формуванню у студентів здібностей зорієнтуватись в широкому арсеналі методів оптимізації прийняття рішень, збирати та впорядковувати інформацію, вчить володіти інструментами фінансової та економічної грамотності, вмінню приймати самостійні рішення та раціонально використовувати час, розвиває логічне мислення, здатність критично усвідомлювати взаємозв'язок між культурними, соціальними та економічними процесами, здатність аналізувати та обробляти інформацію, здатність виконувати науково-дослідну роботу, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

### Структура курсу

Години (лек. / сем.)	Тема	Результати навчання	Завдання
<b>I семестр</b>			
2 / 2	1. Елементи теорії визначників	Виробити навички обчислення визначників II, III та вищих порядків з використанням означення та їх властивостей.	Задачі, питання
2 / 2	2. Матриці і задачі оптимального планування	Вміти виконувати дії над матрицями (додавання, віднімання, множення на число, множення матриць, знаходження оберненої матриці, знаходження рангу). Розвинути вміння застосовувати матриці при розв'язуванні прикладних задач.	Задачі, питання
2 / 2	3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	Навчити розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь методами Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса, з допомогою оберненої матриці.	Задачі, питання

2 / 2	4. Основи математичного аналізу як апарат для досліджень в інформаційній та соціальній діяльності.	Ознайомити із застосування математичного апарату, що відображає основні якості та закономірності інформації та застосування різних аспектів інформації на базі наявних математичних засобів дослідження різноманітних якостей інформації (наприклад, вимірювання цінності, корисності інформації за допомогою методу експертної оцінки).	Задачі, питання
2 / 2	5. Методи та моделі векторної алгебри	Розширити знання з теорії векторної алгебри. Розвинути вміння застосовувати елементи векторної алгебри в прикладних задачах.	Задачі, питання
2 / 2	6. Методи й моделі аналітичної геометрії.	Розширити знання з аналітичної геометрії. Розвинути вміння будувати рівняння прямої на площині та в просторі, рівняння площини та здійснювати їх аналіз. Ознайомити з теорією канонічних ліній другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	Задачі, питання
2 / 2	7. Застосування ліній другого порядку.	Розглянути модель рівноваги доходів і збитків компаній та навчити знаходити точки рівноваги, області прибутків і збитків.	Задачі, питання
2 / 2	8. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.	Сформувати вміння будувати лінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі: модель оптимального розподілу ресурсів, транспортна задача.	Задачі, питання
2 / 2	9. Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування	Навчити застосовувати графічний метод до розв'язування найпростіших задач лінійного математичного програмування.	Задачі, питання
2 / 2	10. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування	Навчити зводити задачі лінійного програмування до канонічної форми, використовуючи перетворення симплекс-таблиць. Розвинути вміння реалізації симплексного методу до розв'язування задач лінійного математичного програмування.	Задачі, питання
2 / 2	11. Функції.	Розширити знання про функції та їх застосування. Розвинути вміння обчислювати границі числових послідовностей та функцій.	Задачі, питання
2 / 2	12. Границі.	Навчити застосовувати методи теорії границь: обчислення приростів витрат, доходів та прибутків; павутинна модель ринку. Розвинути вміння обчислювати першу та другу визначні границі, досліджувати функцію на неперервність. Навчити застосовувати методи теорії границь в прикладних задачах.	Задачі, питання

2 / 2	13. Граничний аналіз.	Розширити знання з диференціального числення. Сформувати поняття економічного, геометричного та механічного змісту похідної. Навчити знаходити маржинальні витрати, прибутки та доходи. Розвинути вміння знаходження похідних елементарних та складених функцій.	Задачі, питання
2 / 2	14. Дослідження функції.	Сформувати вміння знаходити проміжки монотонності, опуклості, вгнутості, екстремуми функції. Оволодіти методами повного дослідження функції.	Задачі, питання
2 / 2	15. Застосування методів диференціального числення.	Навчити використовувати диференціал для наближеного обчислення значень функцій, знаходження границь за правилом Лопіталя та еластичностей функцій попиту та пропозиції відносно ціни. Опанувати методи диференціального числення при розв'язуванні оптимізаційних задач: знаходження мінімальних витрат та максимального прибутку, оптимізація податкових надходжень та розподілу ресурсів.	Задачі, питання

## II семестр

2 / 2	1. Основні поняття функції багатьох змінних.	Сформувати поняття функцій багатьох змінних. Розглянути їх застосування: функція Кобба-Дугласа, рівняння Фішера. Навчити знаходити частинні похідні першого та другого порядку функції двох змінних.	Задачі, питання
2 / 2	2. Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних.	Навчитися застосовувати частинні похідні в задачах: оптимізація витрат та прибутків, оптимізація розподілу фондів та трудових ресурсів у виробництві. Засвоїти методи знаходження умовного екстремуму функції двох змінних.	Задачі, питання
2 / 2	3. Побудова емпіричних формул.	Сформувати поняття лінійних та нелінійних емпіричних залежностей. Розглянути знаходження параметрів лінійної залежності методом найменших квадратів.	Задачі, питання
2 / 2	4. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.	Сформувати вміння будувати нелінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі. Навчити застосовувати графічний та аналітичний методи до розв'язування задач нелінійного математичного програмування.	Задачі, питання
2 / 2	5. Невизначений інтеграл.	Розширити уявлення первісної функції та невизначеного інтеграла. Оволодіти методами обчислення невизначених інтегралів: безпосереднього інтегрування, підстановкою та частинами. Навчити знаходити витрати та прибутки виробництва за їхніми маржинальними значеннями.	Задачі, питання

2 / 2	6. Інтегрування раціональних дробів.	Розглянути поняття раціонального дробу. Оволодіти методом невизначених коефіцієнтів при розкладі раціонального дробу на прості дробі. Навчитися інтегрувати правильні та неправильні раціональні дробі	Задачі, питання
2 / 4	7. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.	Оволодіти методами інтегрування тригонометричних функцій та найпростіших ірраціональностей. Розглянути універсальну та тригонометричні підстановки.	Задачі, питання
2 / 2	8. Визначений інтеграл та методи його обчислення.	Розглянути задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла: про площу криволінійної трапеції; про об'єм виробництва із змінною продуктивністю праці. Засвоїти методи обчислення визначених інтегралів.	Задачі, питання
4 / 2	9-10. Застосування визначених інтегралів.	Розвинути вміння обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання. Навчити застосовувати визначених інтегралів при розв'язуванні прикладних задач: дослідження розподілу доходів населення та нерівномірного розподілу прибуткового податку (коефіцієнт Джіні); знаходження швидкості зміни витрат, доходу, прибутку підприємства	Задачі, питання
2 / 2	11. Диференціальні рівняння I-го порядку.	Сформувати поняття диференціальних рівнянь. Навчити розв'язувати диференціальні рівняння з відокремлювальними змінними.	Задачі, питання
2 / 2	12. Розв'язування диференціальних рівнянь I порядку.	Навчити розв'язувати лінійні та однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Розглянути задачі, які приводять до диференціальних рівнянь першого порядку.	Задачі, питання
2 / 2	13. Лінійні диференціальні II-го порядку з постійними коефіцієнтами.	Сформувати поняття диференціальних рівнянь другого порядку. Навчити розв'язувати лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку. Розглянути задачу Коші; динамічну модель Кейнса.	Задачі, питання
2 / 2	14. Числові ряди та їх збіжність.	Сформувати поняття про додатні та знакозмінні числові ряди. Засвоїти ознаки їх збіжності.	Задачі, питання
2 / 2	15. Степеневі ряди. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.	Сформувати поняття про степеневі ряди. Навчити знаходити область збіжності степеневих рядів. Розглянути застосування розкладів функцій в ряди Маклорена при наближених обчисленнях значень функцій, границь та визначених інтегралів.	Задачі, питання

## Літературні джерела

1. Електронний курс з дисципліни «Вища математика» для студентів денної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для усіх спеціальностей на платформі Системи дистанційного навчання ЗУНУ / Лесик О.Ф. Тернопіль: ЗУНУ, 2022.
2. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Домбровський І.В., Лесик О.Ф. та ін. Методичні рекомендації для проведення тренінгів з вищої математики. Тернопіль, ЗУНУ, 2021. 104 с.
3. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Домбровський І.В., Лесик О.Ф. та ін. Комплексні практичні індивідуальні завдання з вищої математики. Тернопіль, ЗУНУ, 2021. 102 с.
4. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Домбровський І.В., Лесик О.Ф. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи з дисципліни «Вища математика». Тернопіль ЗУНУ 2022. Система MOODLE.
5. Анатолій Мохонько, Ігор Чижиков Аналітичні функції-розв'язки диференціальних рівнянь / Анатолій Мохонько, Ігор Чижиков - В-во: Львівська політехніка, 2021.- 524 с.
6. Віктор Барковський, Ніна Барковська Вища математика для економістів / Віктор Барковський, Ніна Барковська - В-во: Центр навчальної літератури, 2019.- 448 с.
7. Галина Желєзняк, Ірина Литвин, Оксана Конончук Вища математика / Галина Желєзняк, Ірина Литвин, Оксана Конончук - В-во: Центр навчальної літератури, 2019.- 368 с.
8. Віктор Клепко, Валентина Голець Вища математика в прикладах і задачах / Віктор Клепко, Валентина Голець - В-во: Центр навчальної літератури, 2019.- 594.
9. Василь Приймак Математичні методи економічного аналізу / Василь Приймак - В-во: Центр навчальної літератури, 2019.- 296 с.
10. Лиман Ф. Вища математика: навч. посібн. у 2-х частинах / Федір Лиман, Віталій Власенко, Світлана Петренко. - В-во : Університетська книга, 2018.- 614 с.
11. Лиходєєва Г. Диференціальні рівняння (працюємо самостійно) / Ганна Лиходєєва, Катерина Пастирева. - В-во: Центр навчальної літератури, 2018.- 144 с.
12. Турчанинова Л. І. Вища математика в прикладах і задачах / Л. І. Турчанинова, О.В. Доля - В-во: Ліра-К, 2018.- 348 с.
13. Keef P., Guichard D. An Introduction to Higher Mathematics. – San Francisco. - 2021. – 136 p.
14. Linsky J., Nicholson J., Western B. Complete Pure Mathematics 1 for Cambridge International AS & A Level. – Oxford: Oxford University Press. – 2018. - 260 p.
15. Linsky J., Nicholson J., Western B. Complete Pure Mathematics 2/3 for Cambridge International AS & A Level. – Oxford: Oxford University Press. – 2019. - 348 p.
16. Beadsworth T. Complete Additional Mathematics for Cambridge IGCS & O Level. – Oxford: Oxford University Press. – 2017. - 514 p.
17. Zalar A. Solved exercises from exams in Mathematical modeling. – Ljubljana: University of Ljubljana. – 2022. - 69 p.
18. Liu W. Lecture notes on Mathematical Modeling. – Arkansas: University of Arkansas. - 2021. – 200 p.

## Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

## Оцінювання

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Вища математика» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Для заліку

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за тренінг, враховуючи поточне опитування та виконання КПІЗ)	Разом
30%	40%	30%	100%
1. Усне опитування під час заняття(7 теми по 5 балів=35 балів) 2. Письмова робота=65 балів	1. Усне опитування під час заняття(7 тем по 5 балів=35 балів) 2. Письмова робота=65 балів	1. Написання та захист КПІЗ = 60 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 40 балів	100

### Для екзамену

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за тренінг, враховуючи поточне опитування та виконання КПІЗ)	Заліковий модуль 4 (екзамен)	Разом
20%	20%	20%	40%	100%
1. Опитування під час заняття(7 теми по 5 балів=35 балів) 2. Письмова робота=65 балів	1. Опитування під час заняття(7 тем по 5 балів=35 балів) 2. Письмова робота=65 балів	1. Написання та захист КПІЗ = 60 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 40 балів	1. Тестові завдання (25 тестів по 2 бали за тест) – макс. 50 балів 2. Завдання. 1 – макс. 25 балів 3. Завдання. 2 - макс. 25 балів	100

### Для

Шкала оцінювання студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	85-89	добре
C	75-84	добре
D	65-74	задовільно
E	60-64	достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом