

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки
Кафедра вищої та прикладної математики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної та
навчальної роботи



А.М. Мартиненко

24 серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»
(назва навчальної дисципліни)

підготовки

бакалавра

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності

101 Екологія

(код і назва спеціальності)

Полтава
2023 рік

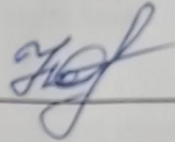
Василь

Робоча програма «Вища математика» для студентів спеціальності 101 – Екологія.
Складена відповідно до освітньої програми бакалавра «Екологія» першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти, 2023 року.

Розробник: Рендюк С.П., доцент кафедри вищої та прикладної математики

Погоджено:

Гарант освітньої програми

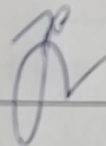


Н.О. Смоляр

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої та прикладної математики

Протокол від « 28 » серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри вищої та прикладної математики



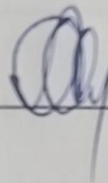
Ічанська Н.В.

«28» серпня 2023 року

Схвалено навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту інформаційних
технологій і механотроніки

Протокол від « 28 » серпня 2023 року № 1

Голова навчально-методичної комісії



Шефер О.В.

«28» серпня 2023 року

© Рендюк С.П., 2023 рік

© Національний університет імені
Юрія Кондратюка, 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		форма навчання денна, за скороченим терміном
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>10</u> <u>Природничі науки</u>	Обов’язкова
Загальна кількість годин – 150		
Модулів – 1	<u>101</u> <u>Екологія</u>	Рік підготовки:
Змістових модулів – 6		1-й
		Семестр
		2-й
		Лекції
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	28 год.
		Практичні, семінарські
		24 год.
		Лабораторні
		0 год.
		Самостійна робота
		98 год.
		Індивідуальна робота:
0 год.		
		Вид контролю: 2 семестр –екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 52/98

2. Мета навчальної дисципліни

Метою та завданням вищої математики є:

- знайомство та вивчення студентами основ математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач при вивченні дисциплін навчального плану та у роботі після закінчення університету;
- вироблення первинних навичок математичного дослідження прикладних задач;
- розвинення логічного мислення.

Завдання. Головним завданням дисципліни є засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв'язання практичних задач.

Загальні компетентності за ОПП:

- K01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
- K08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні компетентності за ОПП:

- K16. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Вивченню дисципліни «Вища математика» передують шкільний курс математики.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

- ПР03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
- ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90-100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.

82-89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній, що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74-81	С	Добре	Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній, Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64-73	Д	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60-63	Е	Достатньо	Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необгрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби діагностики успішності навчання: вправи, перелік питань, комплекти тестових завдань для поточного та підсумкового контролю, екзамен.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1.. Визначники. Матриці.

Визначники різних порядків, означення, властивості, обчислення. Мінори й алгебраїчні доповнення.

Матриці, види матриць, лінійні операції, множення, обертання, ранг матриці.

Практичне заняття № 1.

Тема 2.. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Системи лінійних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі, розв'язування методами Крамера, Гаусса, матричним.

Практичне заняття № 2.

Змістовий модуль 2. Елементи векторної алгебри.

Тема 3. Вектори, способи завдання, лінійні операції.

Скалярний, векторний і мішаний добуток, властивості. Практичне тлумачення, вираження через координати множників. Застосування.

Практичне заняття № 3.

Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія.

Тема 4. Пряма на площині. Різні рівняння, взаємне розташування, метричні задачі.

Практичне заняття № 4.

Тема 5. Лінії другого порядку.

Лінії другого порядку (коло, еліпс, гіпербола, парабола). Властивості, рівняння, застосування. Конкретні приклади: пряма, еліпс, астроида, циклоїда.

Практичне заняття № 5.

Змістовий модуль 4. Вступ до математичного аналізу.

Тема 6. Границі функцій.

Множини, дії з ними, послідовність, функція. Класифікація функцій, елементарні функції. Границя послідовності та функції. Нескінчені малі та великі. Теореми про нескінчені малі та про границі. Порівняння нескінченно малих.

Техніка знаходження границь. Стандартні границі (перша та друга).

Практичне заняття № 6.

Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.**Тема 7. Диференціювання функцій.**

Похідна, означення, практичні тлумачення, прості застосування. Правила диференціювання. Диференційованість і неперервність.

Диференціювання основних елементарних функцій, неявних і параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків.

Диференціал, геометричне тлумачення, інваріантність форми першого диференціала. Застосування.

Практичне заняття № 7.**Тема 8. Застосування диференціального числення.**

Похідні та елементи поведінки функцій (монотонність, екстремум, опуклість, кривина). Асимптоти. Загальна схема дослідження функцій за допомогою похідної.

Практичне заняття № 8.**Змістовий модуль 6. Інтегральне числення функцій однієї змінної.****Тема 9. Невизначений інтеграл.**

Первісна та невизначений інтеграл, властивості.

Невизначене інтегрування заміною змінної та частинами.

Стандартна техніка невизначеного інтегрування. Інтегрування із застосуванням таблиць, інтеграли, які не виражаються через елементарні функції.

Практичне заняття № 9-10.**Тема 10. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.**

Визначений інтеграл, означення, властивості. Практичне тлумачення, прості практичні задачі.

Похідна інтеграла зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.

Стандартна техніка визначеного інтегрування.

Невласні інтеграли з нескінченими межами та від необмежених функцій. Дослідження на збіжність, ознаки збіжності.

Геометричні застосування визначеного інтеграла (площі фігур, довжини ліній, об'єми деяких тіл та площі поверхонь).

Деякі фізичні застосування визначеного інтеграла (робота, сила тиску тощо). Наближені обчислення за допомогою визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.

Практичне заняття № 11-12.**8. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	срс
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри.						
Тема 1. Визначники. Матриці	12	2	2			8
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	16	4	2			10
Разом за змістовим модулем 1	28	6	4			18
Змістовий модуль 2. Елементи векторної алгебри.						
Тема 3. Геометричні вектори. Добутки векторів.	14	2	2			10
Тема 4. Пряма на площині	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 2	28	4	4			20
Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія.						
Тема 5. Лінії другого порядку.	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 3	14	2	2			10

Змістовий модуль 4. Вступ до математичного аналізу.						
Тема 6. Границі функцій.	14	2	2			10
Разом за змістовим модулем 4	14	2	2			10
Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.						
Тема 7. Диференціювання функцій.	14	2	2			10
Тема 8. Застосування диференціального числення.	16	4	2			10
Разом за змістовим модулем 5	30	6	4			20
Змістовий модуль 6. Інтегральне числення функцій однієї змінної.						
Тема 9. Невизначений інтеграл.	18	4	4			10
Тема 10. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	18	4	4			10
Разом за змістовим модулем 6	36	8	8			20
Усього годин	150	28	24			98

9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2 семестр		
1	Практичне заняття № 1. Визначники 2-го та 3-го порядків. Дії з матрицями. Обернена матриця.	2
2	Практичне заняття № 2. Розв'язування систем методом Крамера.	2
3	Практичне заняття № 3. Лінійні операції з векторами. Обчислення добутків векторів. Застосування добутків векторів.	2
4	Практичне заняття № 4. Пряма на площині.	2
5	Практичне заняття № 5. Лінії другого порядку.	2
6	Практичне заняття № 6. Техніка знаходження границь. Стандартні границі (перша та друга).	2
7	Практичне заняття № 7. Диференціювання функцій. Диференціал, його застосування.	2
8	Практичне заняття № 8. Дослідження функцій на монотонність, екстремум і опуклість. Асимптоти. Практичні задачі на екстремум.	2
9-10	Практичне заняття № 9-10. Інтегрування за таблицею та заміною змінної. Інтегрування частинами.	4
11-12	Практичне заняття № 11-12. Стандартна техніка визначеного інтегрування. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Наближені обчислення за допомогою визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.	4
Усього		24

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Лабораторні заняття не передбачені	

12. Самостійна робота

У системі методів викладання і методів навчання у вищій школі важливе місце займає самостійна робота студентів.

Оскільки об'єм наукової інформації швидко зростає, то все гострішою стає проблема раціональної педагогічної організації навчального процесу. Важливим є не лише навчити студента оволодівати наукою через навчальний процес, але і виробити у нього уміння самостійно добувати знання після закінчення навчання.

Самостійна робота над предметом, яка стає щоденною потребою, виховує у студента уміння мислити самостійно і прищеплює інтерес до науки.

Навчальною програмою передбачено такі види самостійної роботи:

- опрацювання літератури;
- підготовка до занять;
- виконання експрес-контрольних робіт;
- підготовка до виконання тестових контрольних робіт;
- підготовка до складання іспиту за екзаменаційними білетами.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Визначники. Матриці.	8
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	10
3	Геометричні вектори. Добутки векторів.	10
4	Пряма на площині	10
5	Лінії другого порядку.	10
6	Границі функцій.	10
7	Диференціювання функцій.	10
8	Застосування диференціального числення.	10
9	Невизначений інтеграл.	10
10	Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	10
Усього		98

13. Індивідуальні завдання

Не передбачені планом

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, семінарських занять, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять та виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій та семінарських занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому практичному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

2 семестр (Екзамен)

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота										Семестровий екзамен	Сума	
ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5		ЗМ6				Індивідуальні завдання
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	50	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку та екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності);

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних заняттях (виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів.

Присутність на лекціях і практичних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті імені Юрія Кондратюка»

17. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки та завдання до практичних занять з теми «Границі та похідні функцій однієї змінної» для студентів спеціальностей 101 «Екологія» / С.П. Рендюк // Полтава: ПолтНТУ.- 2019.
2. Методичні вказівки та контрольні завдання на тему: «Невизначений інтеграл» з курсу «Вища математика» для студентів усіх форм навчання та спеціальностей / С.П. Рендюк // Полтава: ПолтНТУ.- 2019.
3. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою «Аналітична геометрія на площині та в просторі» із дисципліни «Вища математика» для студентів спеціальностей 101 «Екологія», 103 «Науки про Землю (Геологія)» всіх форм навчання. / Н.В. Ічанська, Л.Г. Наливайко // Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 34 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі / За ред. Г.Л. Кулініча. — К.: Либідь, 2017. Ки.1. Основні розділи. — 400 с. Ки.2. Спеціальні розділи. — 368 с.
2. Станішевський С.О. Вища математика / С.О. Станішевський Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х.: ХНАМГ, 2016.—270 с.
3. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 1) / С.О. Станішевський, Ю.С. Печеніжський Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х.: ХНАМГ, 2018. — 88 с.
4. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 2) / С.О. Станішевський, Ю.С. Печеніжський : Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х.: ХНАМГ, 2018. — 125 с.
5. Станішевський С.О. Завдання з вищої математики і приклади їх розв'язання (Модуль 3) / С.О. Станішевський, Ю.С. Печеніжський Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х.: ХНАМГ, 2019. — 110 с.

Допоміжна

1. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика. – Харків, : Рубікон, 2019.
2. Пастушенко С.М. Вища математика: Довідник / С.М. Пастушенко, Ю.П. Підченко. — К.: «Діал», 2016. — 461 с.
3. Жильцов О.Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій / О.Б. Жильцов, Г.М. Торбін. — К.: МАУП, 2020. — 408 с.
4. Міхайленко В.М. Збірник прикладних задач з вищої математики / В.М. Міхайленко, Н.Д. Федоренко. — К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2016. — 121 с.

19. Інформаційні ресурси

1. <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=2785>
Дистанційний курс навчальної дисципліни «Вища математика» підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем зі спеціальностей: 101 "Екологія", 103 "Науки про Землю", 144 "Теплоенергетика", 184 "Гірництво", 185 "Нафтогазова інженерія та технології"
2. <https://www.youtube.com/watch?v=p1JKXbW5eTU>
Курс відеолекцій «Математичний аналіз»
3. <http://mathserfer.com/>
Приклади розв'язків математичних задач.
4. <http://www.mat.net.ua/index.html>
Каталог книг з математичних дисциплін.
5. <http://matan.dyatlov.org/>
Конспекти лекцій з математичного аналізу. Відеолекції
6. <http://www.kvadromir.com/index.html>
Математика для заочників. Математичні: формули, таблиці, довідники. Збірники готових розв'язків.
7. <http://www.math-pr.com/>
Розв'язок прикладів з вищої математики та інформатики OnLine.