




Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівська політехніка»
Навчально-науковий інститут електронних та інформаційних
технологій
Кафедра кібербезпеки та математичного моделювання

СИЛАБУС
ОК 10 - Вища математика

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

 Ткач Ю.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 15 » квітня 2024 р.

Розробник (-и): Корнієнко С.П., доцент кафедри, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) _____ (підпис)

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні *кафедри кібербезпеки та математичного моделювання*

Протокол від « 15 » квітня 2024р. № 4

Узгоджено з гарантом освітньої програми: _____
(підпис) Н.П.Буяльська
(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	Обов'язкова
Мова викладання	Українська
Рік навчання та семестр	1-курс, 1-семестр, ОПП «Екологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Викладач (-і)	Корнієнко Світлана Петрівна, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, к.т.н., доцент
Профайл викладача (-ів)	Web: http://mmi.stu.cn.ua/ ResearcherID: AAV-4708-2020 ORCID: 0000-0002-9162-1229
Контакти викладача	Чернігів, вул. Шевченка, 95, корп.1, каб. 108; E-mail: cornel@ukr.net

2. Анотація курсу. Навчальна дисципліна «Вища математика» надає основні теоретичні відомості стандартного курсу вищої математики, які складають невід'ємну частину загальної математичної освіти здобувача вищої освіти; узагальнює відомі поняття алгебри, геометрії, математичного аналізу; дає можливість простежити взаємозв'язок предметів курсу та логіку розвитку теоретичних побудов в цих напрямках; демонструє застосування теоретичних відомостей до розв'язку практичних задач. «Вища математика» є базовою дисципліною природничо-наукової та фундаментальної підготовки бакалавра. Викладання вищої математики ґрунтується на курсі елементарної математики, що вивчається в шкільному курсі. Передусє вивченню наступних навчальних дисциплін, які використовують апарат вищої математики.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є: ознайомити здобувачів вищої освіти з поняттям матриці, визначника, діями над ними та основними властивостями; навчити застосовувати матриці та визначники до розв'язання задач лінійної алгебри; навчити досліджувати та розв'язувати будь-які системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР); надати відомості про вектори та дії над ними; ознайомити із застосуванням векторів та їх добутоків до розв'язування задач; надати відомості про лінію I порядку, дати основи теорії обчислення границь та основи диференціального та інтегрального числення функції однієї змінної. В процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти знайомляться з функціями багатьох змінних, числовими рядами.

Результатом вивчення дисципліни повинна стати спроможність здобувачів вищої освіти самостійно опрацьовувати математичну літературу, поглиблювати знання, розвивати логічне мислення, розв'язувати реальні прикладні задачі та будувати їх математичні моделі в майбутній професійній діяльності.

3. Мета та цілі курсу. Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» є формування у майбутніх фахівців базових математичних знань для розв'язування задач у професійній діяльності галузі знань 18 «Виробництво та технології», вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання природничих задач.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є

- надання здобувачам вищої освіти знань з основних розділів вищої математики;
- підготовка здобувачів вищої освіти до вивчення загально природничих та спеціальних дисциплін;
- розвиток у здобувачів вищої освіти навичок використання математичних методів досліджень під час підготовки курсових та дипломних робіт;
- підготовка здобувачів вищої освіти до науково-дослідної роботи, розробка та аналіз природничо-математичних моделей, застосування математичних методів під час розв'язання конкретних завдань галузі

Під час вивчення дисципліни ЗВО має набути або розширити наступні загальні (ЗК) та спеціальні (СК) компетентності, передбачені освітньою програмою:

ЗК08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

СК17. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

4. Результати навчання. Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПР), передбачені освітньою програмою:

ПР09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

- основні поняття і факти вищої математики;
- методи математичних досліджень природних, соціальних та технічних явищ;

- області застосування основних математичних понять та фактів;

вміти :

- для тих чи інших наукових, природничих, технічних задач підбирати відповідний математичний метод;
- застосовувати знання на практиці;
- формулювати найпростіші прикладні задачі і будувати математичні моделі реальних об'єктів та процесів, що в них протікають;
- розробляти раціональні методи дослідження створених моделей;
Проводити їх кількісне і якісне дослідження, зокрема:
- будувати і аналізувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- обирати найбільш раціональний спосіб їх розв'язання і знаходити їх розв'язки;
- складати адекватну математичну модель прикладної задачі та знаходити її розв'язок методами аналітичної геометрії та математичного аналізу;
- досліджувати функції з використанням похідної і будувати їх графіки;
- застосовувати диференціальне числення до дослідження функцій на екстремум;
- використовувати інтегральне числення до розв'язання конкретних прикладних задач економіки;
- обробляти числові дані, які одержані в процесі експериментальних досліджень, аналізувати отримані дані, робити надійні висновки;
- опрацьовувати математичні моделі, які є істотними в майбутній фаховій діяльності.

5. Пререквізити. Для опанування матеріалів даної дисципліни студент повинен в повному обсязі володіти знаннями основних понять шкільних курсів алгебри, геометрії і початків аналізу.

6. Обсяг курсу.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	24
Практичні заняття	16
Самостійна робота	80
Індивідуальне завдання – розрахункова робота	
Всього кредитів	4

7. Тематика курсу.

Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра

Тема 1 . Елементи теорії матриць і визначників

Основні відомості про матриці. Лінійні операції над матрицями. Добуток матриць. Властивості операцій з матрицями. Поняття «визначник». Визначник 2-го, 3-го порядку. Визначник n -го порядку. Правило трикутника. Правило Саррюса. Властивості визначника. Обчислення визначника різними способами. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення. Теорема Лапласа. Застосування теореми Лапласа для обчислення визначників вище 3-го порядку. Обернена матриця та порядок її відшукання. Алгоритм знаходження оберненої матриці за допомогою приєднаної матриці та методом елементарних перетворень.

Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Системи m лінійних рівнянь з n невідомими. Основні поняття та означення. Дослідження сумісності лінійної системи. Матричне розв'язання систем лінійних рівнянь. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою визначників (метод Крамера) та за допомогою оберненої матриці матричний метод). Довільна система лінійних рівнянь. Загальний та частинний розв'язок довільної неоднородної системи. Розв'язування довільної системи лінійних рівнянь методом Гаусса. Система лінійних однорідних рівнянь та методи її розв'язування.

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії та векторної алгебри

Тема 1. Елементи векторної алгебри

Загальні поняття та означення вектора. Операції з векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Векторний базис. Розкладання довільного вектора за векторним базисом. Проекція вектора на вісь, координати вектора. Основні властивості проєкцій векторів. Прямокутна декартова система координат. Довжина вектора в координатній формі. Напрямні косинуси вектора. Скалярний добуток двох векторів. Основні властивості скалярного добутку. Скалярний добуток векторів у координатній формі. Кут між двома векторами. Умова взаємної перпендикулярності двох векторів. Означення векторного і мішаного добутків. Основні властивості і застосування векторного і мішаного добутків.

Тема 2. Елементи аналітичної геометрії на площині

Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Поняття рівняння лінії на площині. Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно до даного вектора. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дану точку в даному напрямі. Канонічне рівняння прямої. Параметричне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках. Загальне рівняння прямої. Дослідження загального рівняння прямої. Взаємне розміщення двох прямих (перетин двох прямих, кут між прямими, умова паралельності прямих, умова перпендикулярності двох прямих, відстань від точки до прямої).

Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення. Числові ряди

Тема 1. Функція та її границя. Неперервність функції

Означення функції, способи задання, області визначення та значень. Парність, непарність, монотонність, періодичність, обмеженість функцій. Клас основних елементарних функцій та їх властивості. Поняття границі функції дійсного аргументу в точці і на нескінченності. Нескінченно великі і нескінченно малі та їх властивості. Основна теорема теорії границь. Арифметичні дії над границями відображень. Перша "золота" границя. Друга "золота" границя у випадку неперервного аргументу. Основні типи невизначеностей та прийоми їх розкриття. Незалежність границі функції в точці від способу прямування аргументу до даної точки. Поняття неперервності функції в точці. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на сегменті. Перша і друга теореми Вейєрштрасса.

Тема 2. Основні правила диференціювання функцій. Застосування диференціального числення до дослідження функцій

Задачі про рівняння дотичної та нормалі плоскої кривої. Поняття похідної функцій. Функції диференційовані в точці та їх неперервність. Теорема про існування похідних диференційованих функцій. Необхідна і достатня умова диференційованості функцій. Геометричний зміст похідної функції. Похідна алгебраїчної суми, добутку, частки. Таблиця похідних. Похідна складеної функції, неявної та степеневно-показникової. Диференціал функції, його формула та інваріантність форми. Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя та прийоми його застосування при розкритті різних типів невизначеностей. Монотонність диференційованої функції та її необхідна і достатня умова. Правило дослідження функції на монотонність. Поняття екстремуму функції, необхідна і достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функції на відрізку та їх відшукування. Опуклість та вгнутість графіка, точки перегину. Асимптоти графіка та їх відшукування. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

Тема 3. Інтегральне числення

Основні поняття теорії невизначеного інтеграла. Поняття первісної та її неєдиність. Теорема про різницю двох первісних даної функції. Невизначений інтеграл та його властивості. Задача невизначеного інтегрування, як задача, обернена до задачі знаходження диференціала функції. Таблиця інтегралів. Заміна змінної та інтегрування частинами, випадки їх застосування. Тригонометричні підстановки та випадки їх застосування. Основні класи інтегрованих функцій та їх інтегрування. Поняття інтегровності функції. Інтегрування деяких

виразів, які містять квадратний тричлен. Дробово-раціональна функція, її розклад на елементарні дроби та інтегрування. Інтегрування деяких ірраціональностей. Інтегрування деяких тригонометричних виразів. Обчислення визначеного інтеграла. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Тема 4. Ряди. Поняття числового ряду

Збіжні та розбіжні ряди. Геометрична прогресія і гармонічний ряд. Необхідна умова збіжності числового ряду. Властивості збіжних рядів. Поняття знакододатного ряду. Ознаки збіжності знакододатних рядів (ознака порівняння, гранична ознака порівняння, ознака Даламбера, ознака Коші, інтегральна ознака Коші). Знакозмінні та знакочереджні ряди. Ознака збіжності знакочереджнього ряду (теорема Лейбніца). Абсолютно та умовно збіжні ряди. Їх властивості.

8. Система оцінювання та вимоги(Бажано з прив'язкою до мети курсу. Кожен результат навчання повинен оцінюватися окремо).

Загальна система оцінювання курсу	<ul style="list-style-type: none"> Оцінювання курсу відбувається за 100 бальною шкалою. Протягом семестру здобувач вищої освіти може набрати 60 балів: РР оцінюється в 20 балів, практичні роботи в 20 балів, тести та відповіді на питання 20 балів, іспит – 40 балів. Допоміжні бали виставляються за виконання макетів, виступи на конференціях, написання тез та статей.
Вимоги до РГР, КР,КП тощо	<ul style="list-style-type: none"> Відповідність умовам завдання, обґрунтованість рішень, своєчасність здачі, посилання на першоджерела, самостійність виконання. Оформлення відповідно до чинних вимог нормативних документів
Практичні (лабораторні) заняття	<ul style="list-style-type: none"> Виконання розрахункової роботи Щонайменше за результатами контролю протягом семестру ЗВО повинен одержати 20 балів
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кількість балів - 0...60: 1. Виконання індивідуальних завдань 0...20 2. Усні відповіді на практичних заняттях 0...10 3. Повнота ведення конспектів занять 0...10 4. Тест 0...20
	<p>Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кількість балів - 0...100: 1. Результат поточного контролю 0...60 2. Теоретичні питання 0...20 3. Практичні завдання 0...20

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра		0...60
1	Виконання індивідуальних завдань	0...20
2	Усні відповіді на практичних заняттях	0...10
3	Повнота ведення конспектів занять	0...10
4	Тест	0...20
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії та векторної алгебри		0...60
1	Виконання індивідуальних завдань	0...20
2	Усні відповіді на практичних заняттях	0...10
3	Повнота ведення конспектів занять	0...10
4	Тест	0...20
Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної		0...60
1	Виконання індивідуальних завдань	0...20
2	Усні відповіді на практичних заняттях	0...10
3	Повнота ведення конспектів занять	0...10
4	Тест	0...20
Усього поточний і проміжний модульний контроль		0...60
Семестровий контроль (Екзамен)		0...40
Разом		0...100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проекту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	добре	
75-81	C (добре)	задовільно	
66-74	D (задовільно)		
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

9. Політики курсу.

У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані практичні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (40), він не допускається до складання іспиту під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому [«Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ “Чернігівська політехніка”»](#).

Повторне складання екзамену з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється. У випадку повторного складання екзамену всі набрані протягом семестру бали анулюються.

До загальної політики курсу відноситься дотримання принципів відвідування занять у відповідності до затвердженого розкладу, а також вільного відвідування лекційних занять для осіб, які отримали на це дозвіл відповідно до [«Порядку надання дозволу на вільне відвідування занять здобувачам вищої освіти НУ «Чернігівська політехніка»»](#). Запорукою успішного вивчення дисципліни є активність та залучення під час проведення лабораторних/практичних та лекційних занять – відповіді на запитання викладача (як один з елементів поточного контролю), задавання питань для уточнення незрозумілих моментів, вирішення практичних завдань. Консультації відбуваються в аудиторіях університету у відповідності до затвердженого розкладу або ж особистих чи групових консультацій (через вбудований форум) на сторінці курсу в системі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка».

Політика дедлайнів

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до - 50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі зазначених робіт (хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи, офіційна робота за фахом тощо).

Перескладання тесту відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням.

Політика користування ноутбуками / смартфонами

Прохання до здобувачів тримати смартфони переведеними у беззвучний режим протягом лекційних та практичних занять, так як дзвінки, переписки та спілкування у соціальних мережах відволікають від проведення занять як викладача, так й інших здобувачів. Ноутбуки, планшети та смартфони не можуть використовуватися в аудиторіях під час занять та під час проведення підсумкового контролю (за виключенням проходження тестового контролю в системі Moodle).

Політика заохочень та стягнень

За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності здобувачів вищої освіти за курсом їм можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень. Види позанавчальної діяльності, за якими здобувачі вищої освіти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проектах, наукові дослідження, тези, участь у науково-практичних конференціях, винаходи, патенти, авторські свідоцтва за напрямами курсу.

Політика академічної доброчесності

Академічна доброчесність повинна бути забезпечена під час проходження даного курсу, зокрема при виконанні практичних, контрольних та розрахунково-графічних робіт (КР/КП) (принципи описані у [Кодексі академічної доброчесності НУ «Чернігівська політехніка»](#)). Списування під час проміжного та підсумкового контролів, виконання практичних завдань на замовлення, підказки вважаються проявами академічної недоброчесності. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності у зазначених вище моментах. До здобувачів вищої освіти, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (включаючи повторне проходження певних етапів).

Правила перезарахування кредитів

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти, а також результати навчання у неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути перезараховані викладачем у відповідності до положення [«Порядок визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ «Чернігівська політехніка»»](#). Визнання результатів навчання у

неформальній освіті розповсюджується на окремі змістові модулі (теми) навчальної дисципліни.

10. Рекомендована література.

1. *Барковський В.В.* Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ: Центр наукової літератури, 2019. 448 с.
2. *Герасимчук В. С.* Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навчальний посібник для студ. технічних і технологічних спец. вищих навч. закладів. Київ: Книги України ЛТД, 2019. 577 с.
3. *Герасимчук В. С.* Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: навч. посіб. Київ : Книги України ЛТД, 2019. 470 с.
4. *Paollo Aluffi.* *Algebra.* Florida State University, 2019. 345 p.
5. *Jim Fensom.* *Mathematics Student Book.* Oxford University Course, 2017. 546p.

