



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

## СИЛАБУС

### Кафедра кібербезпеки та математичного моделювання

<b>Назва навчальної дисципліни</b>	Вища математика (ОК 2)
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Курс та семестр вивчення</b>	I-курс, I-семестр, 181 «Харчові технології», ОПП «Харчові технології та інженерія»
<b>Викладач</b>	Корнієнко Світлана Петрівна, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, к.т.н., доцент
<b>Профайл викладача</b>	Web: <a href="http://mmi.stu.cn.ua/">http://mmi.stu.cn.ua/</a> ResearcherID: AAV-4708-2020 ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-9162-1229">0000-0002-9162-1229</a>
<b>Контакти викладача</b>	Чернігів, вул. Шевченка, 95, корп.1, каб. 108; E-mai: <a href="mailto:cornel@ukr.net">cornel@ukr.net</a> Телефон: 066-733-0-720

### 1. 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. Передусе 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 добутків 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.

### **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 мінору та алгебраїчного доповнення. Теорема Лапласа. Застосування теореми Лапласа для обчислення визначників вище 3-го порядку. Обернена матриця та порядок її відшукування. 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 неоднорідної 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 вектору. Операції з векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Векторний базис. Розкладання довільного вектору за векторним базисом. Проекція вектору на вісь, координати вектору. Основні властивості проєкцій векторів. Прямокутна декартова система координат. Довжина вектору в координатній формі. Напрямні косинуси

вектору. 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 вектору. 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 степенево-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 знакопозначені ряди. Ознака збіжності знакопозначеного ряду (теорема Лейбніца). Абсолютно та умовно збіжні ряди. Їх властивості.

Посилання на курс в MOODLE: <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=2591>

## **2. 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 здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути або розширити наступні загальні (ЗК) компетентності та фахові компетентності (ФК), передбачені освітньою програмою:

- **ЗК 2.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **ФК 6.** Здатність укладати ділову документацію та проводити технологічні та економічні розрахунки.
- **ФК 15.** Здатність використовувати знання фундаментальних наук для вирішення прикладних задач з харчових технологій.

### 3. Результати навчання

Формулювання результатів навчання базується на результатах навчання, які визначені освітньою програмою першого (бакалаврського) рівня галузі знань 18 «Виробництво та технології» спеціальності 181 «Харчові технології», ОПП «Харчові технології та інженерія».

Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступний програмний результат навчання (ПРН), передбачений освітньою програмою:

**ПРН 24.** Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки в рамках розроблення та виведення харчових продуктів на споживчий ринок, вести облік витрат матеріальних ресурсів.

Виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.

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.

#### 4. Обсяг курсу.

Загальна кількість кредитів – 4, кількість годин самостійної і індивідуальної роботи – 90.

Вид заняття	Загальна кількість годин (денна форма навчання)
Лекції	16
Практичні заняття	14
Самостійна робота (реферат, РР, КР, КП, тощо)	90

Форма проведення занять – лекційні, практичні заняття, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle, літератури, відеоматеріалів.

#### 5. Пререквізити та постреквізити курсу.

Для опанування матеріалів даної дисципліни студент повинен в повному обсязі володіти знаннями основних понять шкільних курсів алгебри, геометрії і початків аналізу. Знання та вміння, отримані під час вивчення цієї дисципліни, можуть бути використанні при вивченні дисциплін «Хімія», «Сучасна економіка», «Стандартизація, метрологія та сертифікація» та інших дисциплін циклу професійної підготовки.

#### 6. Система оцінювання та вимоги

<b>Загальна система оцінювання курсу</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оцінювання курсу відбувається за 100 бальною шкалою. Протягом семестру здобувач вищої освіти може набрати 60 балів: РР оцінюється в 20 балів,</li> </ul>
--	---

	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.
<b>Вимоги до реферату, РГР, РР, КР,КП, тощо</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Відповідність умовам завдання, обґрунтованість рішень, своєчасність здачі, посилення на першоджерела, самостійність виконання. Оформлення відповідно до чинних вимог нормативних документів</li> </ul>
<b>Умови допуску до підсумкового контролю</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Виконання розрахункової роботи</li> <li>Щонайменше за результатами контролю протягом семестру ЗВО повинен одержати 20 балів</li> </ul>
<b>Поточний контроль</b>	<p>Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Кількість балів- 0...40:</li> <li>1. Виконання розрахунково-графічних робіт 0...20</li> <li>2. Усні відповіді на практичних заняттях 0...10</li> <li>3. Повнота ведення конспектів занять 0...10</li> </ul>
<b>Підсумковий контроль</b>	<p>Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Кількість балів- 0...100:</li> <li>1. Результат поточного контролю 0...40</li> <li>2. Теоретичні питання 0...20</li> <li>3. Практичні завдання 0...40</li> </ul>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
82-89	<b>B</b>	добре
75-81	<b>C</b>	
66-74	<b>D</b>	задовільно
60-65	<b>E</b>	
0-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання

Оцінку «відмінно» (90-100 балів) – здобувач вищої освіти отримує, якщо вільно володіє матеріалом, ґрунтовно, логічно його викладає, відповідає на додаткові питання.

Оцінку «дуже добре» (82-89 балів) – здобувач вищої освіти отримує, якщо у достатній мірі володіє матеріалом, але мають місце незначні неточності у формулюваннях та теоретичних викладках або у розв’язанні прикладів.

Оцінку «добре» (75-81 балів) – здобувач вищої освіти отримує, якщо в основному володіє матеріалом, але не завжди дає повну та обґрунтовану відповідь на теоретичні питання або робить істотні помилки при розв’язанні прикладів.

Оцінку «задовільно» (66-74 балів) – здобувач вищої освіти отримує, якщо володіє не всім матеріалом і дає неповні відповіді на теоретичні питання або робить помилки при розв’язанні прикладів.

Оцінку «достатньо» (60-65 балів) – здобувач вищої освіти отримує, якщо слабо володіє матеріалом, не дає повної відповіді на теоретичні питання, але володіє основними методами розв’язання задач, знає сутність основних методів.

Оцінку «незадовільно» (50-59 балів) – здобувач вищої освіти отримує, якщо не володіє основними математичними поняттями, методами розв’язання задач, не вміє побудувати найпростіші типові алгоритми.

## **7. Політики курсу**

*Політика щодо академічної доброчесності:* Списування під час тесту, іспиту, захисту лабораторних та РГР заборонені.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників НУ «Чернігівська політехніка» та Методичних рекомендацій для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності.

*Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності, правила перескладання або відпрацювання пропущених занять тощо:* відбувається згідно з Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Чернігівська політехніка».

*Політика щодо дедлайнів та перескладання:* Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до - 50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

*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 занять, адже 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 проведення підсумкового контролю.

## **8. 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 невласні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: навч. посіб. Київ : Книги України ЛТД, 2019. 470 с.
4. *Дьоміна Н. А.* Вища математика : навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: ФОП Силаєва О.В., 2021. 124 с.
5. *Paollo Aluffi. Algebra. Florida State University, 2019. 345 p.*