

Назва навчальної дисципліни	Вища математика
Мова викладання	українська
Курс та семестр вивчення	І курс, 1 семестр навчання за Освітньо-професійною програмою «Харчові технології та інженерія», 2022 р.
Викладач (-і)	Синенко Марина Анатоліївна, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання, кандидат фізико-математичних наук, доцент.
Профайл викладача (-ів)	
Контакти викладача	mara.a.snnk@gmail.com +380995181852 (Telegram, Viber)

### 1. Анотація курсу.

Вивчення фахових дисциплін здобувачами вищої освіти освітньої програми «Виробництво та технології». вимагає ґрунтовної математичної підготовки. Основні задачі, які вирішуються при вивченні курсу «Вища математика», є надання здобувачам необхідних для подальшого навчання знань з базових математичних дисциплін. У курсі розглядаються наступні розділи – лінійна алгебра та аналітична геометрія, елементи комплексного аналізу, диференціальне та інтегральне числення.

«Вища математика» є обов'язковою дисципліною освітньої програми «Виробництво та технології» та фундаментом для майбутньої професійної діяльності.

### Програма навчальної дисципліни передбачає вивчення наступних тем

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

### Тема 1. Матриці та дії над ними.

Основні відомості про матриці. Лінійні операції над матрицями. Добуток матриць. Властивості операцій з матрицями. Піднесення матриць до степеня. Транспонування матриць. Обернена матриця та порядок її відшукання. Алгоритм знаходження оберненої матриці за допомогою приєднаної матриці.

Поняття про ранг матриці. Елементарні перетворення матриці. Метод зведення до східчастої матриці.

### Тема 2. Елементи теорії матриць і визначників.

Поняття «визначник». Визначник 2-го, 3-го порядку. Інверсія та визначник  $n$ -го порядку. Правило трикутника. Правило Сарруса. Перестановки. Властивості визначника. Обчислення визначника різними способами.

Поняття мінора та алгебраїчного доповнення. Теорема Лапласа. Застосування теореми Лапласа для обчислення визначників вище 3-го порядку.

### Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Елементи матричного аналізу

Системи  $m$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими. Теорема Кронекера-Капелі. Основні поняття та означення. Дослідження сумісності лінійної системи за допомогою теореми Кронекера-Капеллі. Матричне розв'язання систем лінійних рівнянь. Розв'язування квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою визначників (метод Крамера).

Довільна система лінійних рівнянь. Загальний та частинний розв'язок довільної неоднородної системи. Розв'язування довільної системи лінійних рівнянь методом Гаусса. Метод Жордана-Гаусса. Система лінійних однорідних рівнянь.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ**

### **Тема 1. Функція**

Означення функції, способи їх задання, області визначення та значень. Парність, непарність, монотонність, періодичність, обмеженість функцій. Клас основних елементарних функцій та їх властивості.

### **Тема 2. Границя послідовності та функції**

Послідовність, як функція натурального аргументу. Основні типи послідовностей. Поняття границі послідовності. 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. Класифікація нескінченно малих та використання еквівалентних нескінченно малих для обчислення границь.

### **Тема 3. Неперервність функції**

Незалежність границі функції в точці від способу прямування аргументу то даної точки. Поняття неперервності функції в точці. Точки розриву та їх класифікація. Перша і друга теореми Вейерштрасса. Теорема про проміжні значення функції, неперервної на сегменті.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ТА БАГАТЬОХ ЗМІННИХ**

### **Тема 1. Похідна. Основні правила диференціювання**

Задачі про рівняння дотичної та нормалі плоскій кривій. Поняття похідної функції. Функції диференційовні в точці та їх неперервність. Теорема про існування похідних диференційовних функцій. Необхідна і достатня умова диференційовності функцій. Геометричний зміст похідної функції.

Похідна алгебраїчної суми, добутку, частки. Таблиця похідних. Похідна складної функції. Диференціал функції, його формула та інваріантність форми.

### **Тема 2. Застосування диференціального числення до дослідження функцій**

Монотонність диференційовної функції та її необхідна і достатня умова. Правило дослідження функції на монотонність. Поняття екстремуму функції, необхідна умова екстремуму. Достатня умова екстремуму. Перше правило дослідження на екстремум. Друге правило дослідження на екстремум. Найбільше та найменше значення функції на відрізку та їх відшукування. Опуклість та вгнутість графіка, точки перегину. Дослідження функції на опуклість та вгнутість графіка і точки перегину. Асимптоти графіка та їх відшукування. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

### **Тема 3. Поняття функції багатьох змінних, границя, неперервність**

Означення функції багатьох змінних. Області визначення та значень. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних.

### **Тема 4. Частинні похідні та диференціал функції багатьох змінних**

Поняття частинної похідної функції  $n$  змінних. Диференційовність функції багатьох змінних. Повний диференціал. Похідні складеної функції. неявно задана функція та її похідна. Рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні. Частинні похідні та диференціали вищих порядків та техніка їх знаходження.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ**

### **Тема 1. Невизначений інтеграл**

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.

## Тема 2. Визначений інтеграл

Основні задачі та поняття теорії визначеного інтеграла. Задача про площу криволінійної трапеції та її розв'язання. Поняття визначеного інтегралу, його існування та властивості. Теорема про середнє значення функції та її геометричний зміст. Обчислення визначеного інтеграла. Основна теорема інтегрального числення. Формула Ньютона-Лейбниця. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Вища математика” є формування у майбутніх фахівців базових математичних знань для розв’язування задач у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання технологічних задач.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути наступні загальні (ЗК) та фахові (ФК) компетентності, передбачені освітньою програмою:

ЗК 2. Здатність вчитись та 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. Очікувані результати навчання з дисципліни

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

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

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми ЗВО повинні:

#### знати:

- основні поняття і факти вищої математики;
- методи математичних досліджень природних, соціальних та економічних явищ;
- області застосування основних математичних понять та фактів.

#### вміти:

- для тих чи інших наукових задач підбирати відповідний математичний метод;
- опрацьовувати математичні моделі, які є істотними в майбутній фаховій діяльності.

### 4. Обсяг курсу. 4 кредити (120 годин, з них 30 годин – аудиторні)

Вид заняття	Загальна к-сть годин
Лекції	16 годин (8 лекцій)
Практичні заняття	14 годин (7 практичних занять)
самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу, основної та додаткової літератури; виконання завдань у системі MOODLE (тести, вправи на визначення правильних відповідей, задачі); РГР; ознайомлення з онлайн ресурсами)	90 годин

### 5. Пререквізити: відсутні

### 6. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання результатів навчання ЗВО з курсу «Вища математика» здійснюється за 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС відповідно до «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань ЗВО НУ
-----------------------------------	--

	<p>«Чернігівська політехніка» і охоплює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– поточний контроль – 60 балів (60%) (виконання та захист РГР – 25 балів, модульна контрольна робота – 10 балів, виконання тестів– 18 балів; робота під час практичних занять -7 балів);</li> <li>– підсумковий контроль (екзамен) – 40 балів (40%).</li> </ul> <p>Структура екзаменаційного білету: завдання на оцінювання теоретичних знань – 20 балів; завдання на оцінювання практичних навичок (2 задачі по 10 балів)</p> <p>Мінімальна загальна кількість балів для отримання позитивної оцінки з дисципліни – 60 балів.</p>
<b>Вимоги до РГР, КР тощо</b>	<p>Індивідуальна розрахунково-графічна робота передбачає розв'язання задач. Робота виконується самостійно з дотриманням правил академічної доброчесності і подається в електронній формі у системі дистанційного навчання MOODLE. Розрахунково-графічна робота є обов'язковою. При відсутності розрахунково-графічної роботи або її неякісному виконанні (оцінка – менше 75% від максимальної кількості балів) здобувач вищої освіти до екзамену не допускається</p>
<b>Практичні заняття</b>	<p>Усне або письмове експрес-опитування;</p>
<b>Умови допуску до підсумкового контролю</b>	<p>Здобувач вищої освіти допускається до підсумкового контролю у разі виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою, та набрання мінімально необхідної кількості балів (30). В іншому випадку він буде мати академічну заборгованість, яку має право ліквідувати у порядку, передбаченому «Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань ЗВО НУ «Чернігівська політехніка».</p>

## 7. Політики курсу

<b>Академічна доброчесність</b>	<p>Вивчення курсу базується на принципах взаємної поваги й довіри викладача та здобувача вищої освіти, рівноправності й толерантності. Всі види робіт, підготовлені здобувачем вищої освіти, повинні відповідати загальноприйнятим нормам етичної поведінки згідно з Положенням про академічну доброчесність Національного університету «Чернігівська політехніка» <a href="https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/akd-p.pdf">https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/akd-p.pdf</a>. Посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей повинні бути обов'язковими. Якщо у роботах виявлено ознаки академічної недоброчесності, зараховуватись вони не будуть.</p>
<b>Визнання та перезарахування результатів навчання</b>	<p>Кредити, присвоєні здобувачу вищої освіти в рамках однієї освітньої програми, можуть переноситися для накопичення в Університеті із іншого закладу вищої освіти або ж для накопичення в іншій освітній програмі (спеціальності) Університету відповідно до Порядку визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін Національного університету «Чернігівська політехніка» <a href="https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/nzop/p-akad-rizn.pdf">https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/nzop/p-akad-rizn.pdf</a>.</p> <p>Визнання та перезарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у закладі вищої освіти-партнері визначається Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету «Чернігівська політехніка» <a href="https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/nzop/p-akad-mob.pdf">https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/nzop/p-akad-mob.pdf</a>.</p>
<b>Відвідування занять</b>	<p>Важливою складовою навчального процесу здобувачів вищої освіти є відвідування занять. Якщо заняття пропущені без поважних причин, їх потрібно відпрацювати відповідно до графіка консультацій (співбесіда, реферат тощо) та в системі MOODLE. Здобувач повинен виконати в повному обсязі всі ті завдання, над якими працювала група.</p>
<b>Консультації</b>	<p>Консультації стосовно незрозумілих питань, перевірки виконання самостійних завдань або відпрацювання занять проводяться викладачем відповідно до графіка.</p>
<b>Розвиток soft skills</b>	<p>Здобувачам вищої освіти пропонуються: 1) питання з відкритим типом відповіді, вирішення яких потребує критичного мислення шляхом</p>

## 8. Основна рекомендована література

1. *Іващенко В.П.* Вища математика із застосуванням інформаційних технологій: Підручник / В.П. Іващенко, Г.Г. Швачич, В.С. Коноваленков, Т.М. Заборова, В.І. Христян . - Дніпропетровськ, 2013. – 425 с.
2. *Ковалішина І.В.* Елементи математичного аналізу. Частина 8. Диференціальне числення функцій кількох змінних : Конспект лекцій / Ковалішина І.В. – Харків : УкрДАЗТ, 2005. – 25 с.
3. *Могульський Е.З.* Вступ до лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Навчальний посібник для загальнотехнічних спеціальностей / Е.З. Могульський, В.І. Храбустовський, Г.П. Бородай – Харків : УкрДАЗТ, 2008. 110с.
4. *Могульський Е.З.* Диференціальне і інтегральне числення. Ч І. Навчальний посібник / Е.З. Могульський, Г.П. Бородай, А.О. Дрогаченко, О.В. Рибачук – Харків : УкрДАЗТ, 2012. – 224с.
5. *Пасічник Я. А.* Вища математика: підручник. Острог: Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.
6. Higher mathematics. Part 1: Manual : навч. посібник / V.P. Denisiuk, L.I. Grishina, O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko, V.K. Repeta.; NAU.-Kyiv: NAU, 2006.-268 p.
7. Higher mathematics. Part 3: Manual : навч. посібник / V.P. Denisiuk, L.I. Grishina, O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko, V.K. Repeta.; NAU.-Kyiv: NAU, 2006.-232 p.