



## ВИЩА МАТЕМАТИКА. ЧАСТИНА 1. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРИЯ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ.

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>					
<b>Галузь знань</b>	<i>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</i>					
<b>Спеціальність</b>	<i>162 Біотехнології та біоінженерія</i>					
<b>Освітня програма</b>	<i>Біотехнології</i>					
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Нормативна</i>					
<b>Форма навчання</b>	<i>заочна</i>					
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>1 курс, осінній семестр</i>					
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>120 годин / 4 кредити</i>					
			Практич. занят. (семінари)	Лабор. заняття (комп'ютер. практ.)	Індив. заняття	СРС
	<b>Години</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>110</b>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	Екзамен	Залік	МКР (вказати кількість)	РГР, РР, ГР (вказати кількість)	ДКР (вказати кількість)	Реферат (вказати кількість)
	-	+	1		0	0
<b>Розклад занять</b>	<i>На сайті університету, також сайті ФБТ</i>					
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>					
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	Лектор: Коваль Ольга Олександрівна, ст. викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ Практичні Коваль Ольга Олександрівна, ст. викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ Koval_O_A@ukr.net					
<b>Розміщення курсу</b>	Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці, кампус, дистанційний курс					

#### Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів інтегральної компетентності — здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках.

## Загальні компетентності (ЗК)

З К 1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

З К 5 Здатність вчитись і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 1 Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

## Програмні результати навчання

ПРН 1. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

ПРН 15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

### 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти .

Є основою для вивчення інформаційних технологій, методів аналізу у біотехнології, процесів, апаратів, устаткування біотехнологічних виробництв.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

1. *Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії*: Елементи лінійної алгебри. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.
2. *Вступ до математичного аналізу*: Множини чисел. Числові послідовності, границі. Границі та неперервність функції однієї змінної.
3. *Диференціальне числення функції однієї змінної*: Похідна функції, диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.
4. *Елементи вищої алгебри*: Комплексні числа. Полярна система координат. Многочлени. Раціональні дроби.
5. *Функції багатьох змінних*. Функції двох та багатьох змінних. Частинні похідні та їх геометричний зміст. Частинні диференціали. Повний диференціал функції двох та багатьох змінних. Диференціали вищих порядків функції двох змінних. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля і його властивості. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Векторне поле, основні характеристики векторного поля.
7. *Диференціальні рівняння*. Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення, задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та методи їх розв'язування. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння другого та вищих порядків, методи їх розв'язування. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь.

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### Основна література

1. *Дубовик В.П.* Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. *Герасимчук І.С., Васильченко І.С., Кравцов В.І.* Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі: Навч. посіб. – Вид: 2-ге, випр.. – К.: Книги України ЛТД, 2014. – 578 с.

3. *Грималюк В.П.* Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., *Кухарчук М.М., Ясінський В.В.* – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.
4. *Петренко М.П.* Курс лінійної алгебри та аналітичної геометрії: навч. Посібник / М.П.Петренко, О.П.Бойчук, Л.Г.Авраменко, В.В.Ясінський - К.: ІЗМН, 2000 - 224 с
5. *Дубовик В.П.* Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / *Дубовик В.П., Юрик І.І.* – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
6. *Качаєнко О.Б., Коваль О.О., Поліщук О.Б., Стогній В.І.* Вища математика. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: збірник задач до розрахункової роботи та приклади розв'язування задач [Електронний ресурс, текстові дані (1 файл: 3.66 Мбайт)]: навч. посіб. - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 - 117 с.

### *Додаткова література*

1. *Гудименко Ф.С., Борисенко Д.М., Волкова В.О.* Збірник задач з вищої математики: навч. посібник для студентів природничих факультетів університетів - К.: вид-во Київського університету, 1967 - 352 с.
2. *Стрижак Т.Г.* Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / *Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р.* – К.: Либідь, 1995. – 240 с.

## Навчальний контент

### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **5.1. Дидактичні матеріали:**

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання

#### **Перелік лекцій.**

*Лекція 1.* Елементи лінійної та векторної алгебри.

1. Визначники. Означення, обчислення.
2. Матриці. Основні означення, дії над матрицями.
3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язування СЛАР: метод Крамера, матричний.
4. Вектори. Скалярний, векторний добуток. Означення, вираз в координатній формі. Застосування в геометрії і фізиці.

*Лекція 2.* Вступ до математичного аналізу.

1. Границя послідовності. Означення, методи знаходження.
2. Границя функції. Перша визначна границя. Означення, методи знаходження
3. Неперервність функції, порівняння нескінченно малих.

*Лекція 3* Основи диференціального числення.

1. Похідна, означення, диференціювання складної і параметричної функції.
2. Застосування похідної до дослідження функції і побудова графіка.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

#### **Перелік (орієнтовно) практичних занять**

*Практичне заняття 1..* Метод Крамера і матричний метод розв'язування СЛАР.

*Практичне заняття 2.* Вектори. Скалярний і векторний добуток.

*Практичне заняття 3.* Границя послідовності. Основні методи знаходження границь

*Практичне заняття 4.* Похідна. Правила диференціювання. Диференціювання складної, параметричної функції.

*Практичне заняття 5.* Повне дослідження функції і побудова графіка

### **6. Самостійна робота студента.**

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, розв'язування задач, підготовка та виконання контрольної роботи.

Теми, що виносяться на самостійну роботу:

1. Л.А. Ранг матриці.
2. Л.А. Метод Гауса розв'язування СЛАР.
3. В.А. Властивості скалярного і векторного добутку. Мішаний добуток.
4. Знаходження границь функції. Перша і друга визначні границі.
5. Похідна неявної функції, логарифмічне диференціювання.
6. Правило Лопіталя.

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв'язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

### **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

**Поточний контроль:** 4 модульні короточасні контрольні роботи і одна підсумкова контрольна робота.

**Семестровий контроль:** залік

**Умови допуску до семестрового контролю:**

- мінімально позитивні оцінки за всі семестрові МККР

**Зауваження.** Всі контрольні роботи проводяться в рамках поточного контролю, що описується в PCO.

### **Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

**Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:**

- 1) 4 модульні короточасні контрольні роботи
- 2) 1 підсумкова контрольна робота
- 3) відповіді на практичних заняттях
- 4) теоретичне опитування

### ***Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання.***

#### **1. Контрольна робота.**

Ваговий бал – 15, якість виконання: 0 – 15 (кількість завдань – залежно від теми). Кожне завдання оцінюється згідно з наступними критеріями:

бал	Опис критеріїв
5	Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.
12	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною.
9	Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною.
6	У правильній послідовності ходу розв'язування відсутні окремі ключові етапи. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано неповністю.
3	Якщо студент почав розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання.
0	Якщо студент взагалі не приступив до розв'язування задачі.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи (4 ККР+ 1 підсумкова) дорівнює

$$156 \times 5 = 75 \text{ балів.}$$

### 1. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 0 – 3, якість роботи: 0 – 3, (повна відповідь – 3; неповна відповідь – 2 ; відсутня відповідь – 0).

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює

$$36 \times 5 = 15 \text{ балів.}$$

### 2. Теоретичне опитування.

Ваговий бал – 0 – 10, якість роботи: 0 – 10, (повна відповідь – 10; неповна відповідь – 5 ; відсутня відповідь – 0).

Максимальна кількість балів за теоретичне опитування дорівнює **10 балів**.

### Штрафні та заохочувальні бали:

- Неподання в установленій термін контрольної роботи без поважних причин карається штрафними балами у розмірі вагового балу відповідного виду контролю, тобто рейтингова оцінка невиконаного завдання  $r = 0$  балів.
- 

### Розрахунок шкали (R) рейтингу студента.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає

$$R_c = 156 \times 4 + 156 + 36 \times 5 + 106 = 100 \text{ балів}$$

### Умови здачі заліку

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг  $40 \leq R \leq 60$  балів, виконують додаткове завдання для отримання мінімальних балів -60б. Ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали за цю контрольну є остаточною рейтинговою оцінкою, тобто попередній рейтинг студента з дисципліни скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи. Залікова контрольна робота складається з 10 завдань (9 практичних і одне теоретичне). Кожне завдання ( $r_1-r_{10}$ ) відповідає певній темі і оцінюється у 10 балів, відповідно до системи оцінювання. Перелік теоретичних питань наведено у методичних рекомендаціях.

#### **Система оцінювання теоретичних питань:**

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації):9-10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) :7-8 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) :6;
- «незадовільно», незадовільна відповідь оцінюється у 0-5 балів.

#### **Система оцінювання практичних завдань:**

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування задачі:9-10 балів;
- «добре», повне розв'язування задачі з несуттєвими неточностями: 7-8 балів;
- «задовільно», завдання виконане із суттєвими недоліками : 6 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь 0-5 бали.

Для отримання студентом відповідних оцінок його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею:

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### **7. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

- *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;*

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

#### **Складено**

ст. викладач кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ Коваль Ольга Олександрівна

**Ухвалено** кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 11 від 22.06. 2023р.)

**Погоджено** Методичною комісією ФБТ (протокол № 9 від 12.06.2023р.)