



Національний технічний університет України  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Емблема  
кафедри  
(за  
наявності)

Кафедра математичної  
фізики та диференціальних  
рівнянь

## НАЗВА КУРСУ

Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія.

Диференціальне числення

Силабус освітнього компонента

Linear and vector algebra and analytical geometry. Differential calculus

### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>
<b>Галузь знань</b>	<i>18 «Виробництво та технології»</i>
<b>Спеціальність</b>	<i>186 «Видавництво та поліграфія»</i>
<b>Освітня програма</b>	<i>Технології друкованих і електронних видань</i>
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Обов'язкова (нормативна)</i>
<b>Форма навчання</b>	<i>Очна (денна)</i>
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>1 курс, осінній семестр</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>5 кредитів ECTS/150 годин (36 год - лекції, 36 год – практичні; 78 год СРС)</i>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	<i>Екзамен, МКР, РР</i>
<b>Розклад занять</b>	<i>1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень; 1 практичне заняття (2 години) 1 раз на тиждень На сайті університету, також сайті НН ВПІ</i>
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	<p>Лектор: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук <a href="mailto:olgakushlyk64@gmail.com">olgakushlyk64@gmail.com</a> <a href="http://intellect.kmf.kpi.ua/profile/koi53">http://intellect.kmf.kpi.ua/profile/koi53</a> ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0002-4999-6641">http://orcid.org/0000-0002-4999-6641</a></p> <p>Практичні: Кушлик-Дивульська Ольга Іванівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, <a href="mailto:olgakushlyk64@gmail.com">olgakushlyk64@gmail.com</a></p> <p>Карпалюк Тамара Олексіївна, оцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук,</p>
<b>Розміщення курсу</b>	<i>Сайт кафедри, інформаційні ресурси в бібліотеці</i>

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

Навчальна дисципліна «Вища математика» дає можливість отримати ґрунтовну підготовку з математики для подальшого використання математичного апарату при розв'язуванні практичних, прикладних та наукових завдань.

Силабус освітнього компонента «**Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення**» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «*Технології друкованих і електронних видань*», яка розроблена з урахуванням Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 18 – Виробництво та технології, спеціальність 186 – Видавництво та поліграфія.

*Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей:* (ЗК 1) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; (ЗК 3) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

*Важливим 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.*

**Предмет навчальної дисципліни:** вивчення освітнього компонента зосереджено на опануванні основних понять та тверджень лінійної алгебри та аналітичної геометрії, вступу до математичного аналізу, засвоєнні математичного апарату для подальшого їх використання як в математичному аналізі, так і для інженерних методів розрахунків при опануванні компонентів професійного спрямування.

Освітній компонент «**Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення**» є одним з основних, що формують базову підготовку для вивчення навчальної дисципліни «Вища математика», зокрема, її розділу «Математичний аналіз», що сприяє формуванню математичної освіти майбутнього фахівця за освітньою програмою «*Технології електронних і друкованих видань*».

**Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:**

- ПРН 01 Застосовувати теорії та методи математики, фізики, хімії, інженерних наук, економіки для розв'язання складних задач і практичних проблем видавництва і поліграфії;
- ПРН 04 Організувати свою діяльність для роботи автономно та в команді.

### 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

### 3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. *Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії*

Тема 1.1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1.2. Векторна алгебра.

Тема 1.3. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі.

Розділ 2. *Вступ до математичного аналізу*

Тема 2.1. Множини чисел. Числові послідовності, границі.

Тема 2.2. Функція однієї змінної. Границі та неперервність функції однієї змінної.

Розділ 3. *Диференціальне числення функції однієї змінної*

Тема 3.1. Похідна функції, диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування.

Тема 3.2. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.

## 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 В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: У 3 ч.: Навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К: Книги України ЛТД, 2009. – Ч. 1. – 578 с.
3. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: А.С.К., 2005. 480 с.
4. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс]: збірник типових завдань кредитного модуля «Вища математика-1» для студентів видавничо-поліграфічного інституту / НТУУ «КПІ»; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Н. П. Селезньова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2015.–149 с.– Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/10429>.
5. Кушлик-Дивульська О. І. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : навчальний посібник [для студентів Видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук ; відп. ред. С. Д. Івасишен; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,15 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 141 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19572>.
6. Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія та диференціальне числення: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (за освітньою програмою «Комп'ютеризовані технології поліграфічних систем») / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,51Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 193с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51983>.
7. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу [Електронний ресурс] : збірник завдань ДКР навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів видавничо-поліграфічного інституту спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» (заочна форма навчання) / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук. – Електронні текстові дані (1 файл: 726,49 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 43 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19210>
8. Лінійна алгебра і аналітична геометрія: збірник задач: [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І.М. Копась, Г.М. Кулик, Т.А. Самойленко, Н.В. Степаненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 129 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/64883>

Загальна кількість – 11 джерел

### Додаткова література

1. Стрижак Т.Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. посіб. / Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
2. Математика в технічному університеті. Том 1 / І.В. Алексеева, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 496 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24338/1/MTU1.pdf>
3. Лінійна алгебра в задачах та прикладах [Електронний ресурс] / Т.В. Авдєєва, В. М. Шраменко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 205 с. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16845/1/Лінійна%20алгебра\\_збірник%20задач.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/16845/1/Лінійна%20алгебра_збірник%20задач.pdf)

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

**5.1. Дидактичні матеріали:**

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

**Лекційні заняття**

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1.	<p><b>Розділ 1. Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії</b>  <b>Тема 1.1. Елементи лінійної алгебри. Лекція 1. Визначники, їх властивості</b>  <u>Основні питання:</u> Основні поняття лінійної алгебри; визначники другого і третього порядків, їх властивості; мінори та алгебраїчні доповнення; Обчислення визначників; правила Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).                      [1], с. 6-12, 20-23.</p>
2.	<p><b>Лекція 2. Матриці</b>  <u>Основні питання:</u> Матриці та дії над ними; обернена матриця, її побудова; матричний метод.                      [1], с. 13-17, 24.</p>
3.	<p><b>Лекція 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь</b>  <u>Основні питання:</u> Поняття рангу матриці, його обчислення; критерій сумісності систем лінійних алгебраїчних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі; метод Гаусса; системи лінійних однорідних рівнянь.                      [1], с.18-19, 25-30</p>
4.	<p><b>Тема 1.2. Векторна алгебра. Лекція 4. Вектори в просторі. Скалярний добуток</b>  <u>Основні питання:</u> Основні поняття, лінійні операції з векторами; вектори в прямокутній системі координат; скалярний добуток векторів та його властивості.                      [1], с.32-35, 37-39, 40-42, 50-52, 54-57.                      СРС. Системи координат. Полярна, циліндрична та сферична система координат. Поділ відрізка в заданому відношенні.                      [1], с.43-47, 52-53.</p>
5.	<p><b>Лекція 5. Векторний та мішаний добуток векторів. Лінійно залежна та незалежна система векторів</b>  <u>Основні питання:</u> Векторний добуток, його основні властивості; мішаний добуток трьох векторів, компланарність векторів; лінійно залежна та незалежна система векторів.                      [1], с.35-37, 58-65.                      СРС. Розклад векторів за базовими на площині та в просторі.                      [1], с. 47-49.</p>
6.	<p><b>Тема 1.3. Елементи аналітичної геометрії на площині та в просторі. Лекція 6. Аналітична геометрія в просторі. Площина в просторі</b>  <u>Основні питання:</u> Рівняння поверхні в просторі; рівняння лінії у просторі; загальне рівняння площини; площина в відрізках; взаємне розміщення двох площин; рівняння площини, що проходить через три задані точки.                      [1], с. 66-75, 84-87.</p>
7.	<p><b>Лекція 7. Площина в просторі. Нормальне рівняння площини</b>  <u>Основні питання:</u> Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини; пучок площин; в'язка площин; взаємне розміщення трьох площин у просторі.                      [1], с. 88</p>
8.	<p><b>Лекція 8. Пряма в просторі. Пряма і площина в просторі</b>  <u>Основні питання:</u> Види рівнянь прямої в просторі; взаємне розміщення двох прямих в просторі; розміщення прямої відносно площини.</p>

	[1], с. 89-96.
9.	<p><i>Лекція 9. Пряма на площині</i></p> <p><u>Основні питання:</u> Загальне рівняння прямої; різновиди рівняння прямої: пряма у відрізках, векторне рівняння прямої, канонічне та параметричні рівняння прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом, нормальне рівняння прямої; взаємне розміщення двох прямих на площині; кут між прямими.</p> <p>[1], с.76-83.</p>
10.	<p><i>Лекція 10. Криві другого порядку на площині</i></p> <p><u>Основні питання:</u> Коло, еліпс; гіпербола, її побудова; парабола, її канонічні рівняння.</p> <p>[1], с. 97-112.</p>
11.	<p><i>Лекція 11. Поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння</i></p> <p><u>Основні питання:</u> Поверхні обертання, поверхні обертання другого порядку; поверхні другого порядку, еліпсоїд; конус другого порядку; однопорожнинний гіперболоїд; двопорожнинний гіперболоїд; еліптичний параболоїд; гіперболічний параболоїд.</p> <p>[1], с. 114-124.</p> <p>СРС. Аналіз деяких видів поверхонь методом поперечних перерізів.</p>
12.	<p>Розділ 2. <i>Вступ до математичного аналізу</i></p> <p>Тема 2.1. Множини чисел. Числові послідовності, границі.</p> <p><i>Лекція 12. Вступ до математичного аналізу. Множини чисел. Числові послідовності</i></p> <p><u>Основні питання:</u> Числові множини; поняття числової послідовності, її границя; нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.</p> <p>[1], с. 126-130, 150-152.</p>
13.	<p>Тема 2.2. Функція однієї змінної. Границі та неперервність функції однієї змінної</p> <p><i>Лекція 13. Функція. Границя функції в точці</i></p> <p><u>Основні питання:</u> Функція, основні поняття і означення; границя функції в точці; нескінченно малі та нескінченно великі функції, важливі границі; неперервні функції.</p> <p>[1], с. 131-137, 141-150, 155-167, 184.</p> <p>СРС. Основні елементарні функції (означення, графіки, властивості).</p> <p>[1], с. 138-140.</p>
14.	<p><i>Лекція 14. Важливі границі. Неперервність функції</i></p> <p><u>Основні питання:</u> Границя функції на нескінченності; важливі границі: перша важлива границя, друга важлива границя; порівняння нескінченно малих функцій; неперервність функції у точці, точки розриву, їх класифікація; основні теореми про неперервні функції.</p> <p>[1], с. 169-190.</p> <p>СРС. Доведення основних еквівалентностей та їх наслідків.</p> <p>[1], с. 176-178.</p>
15.	<p>Розділ 3. <i>Диференціальне числення функції однієї змінної</i></p> <p>Тема 3.1. Похідна функції, диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків, їх застосування</p> <p><i>Лекція 15. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна функції однієї змінної</i></p> <p><u>Основні питання:</u> Поняття похідної, геометричний зміст похідної; неперервність та диференційованість функції; правила диференціювання, похідні від основних елементарних функцій; диференціювання складеної функції; похідна оберненої функції, диференціювання обернених тригонометричних функцій; таблиця похідних; приклади застосування основних формул диференціювання; диференціювання функцій, заданих у параметричній та неявній формах.</p> <p>[1], с. 191-215.</p> <p>СРС. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції.</p> <p>[1], с. 215-216.</p>

16.	<p><i>Лекція 16. Похідна та диференціал функції</i>  <u>Основні питання:</u> Похідні вищих порядків; диференціал функції та його властивості; диференціали вищих порядків.  [1], с. 219-227.</p>
17.	<p><i>Лекція 17. Основні теореми диференціального числення</i>  <u>Основні питання:</u> Диференціальні теореми про середні значення; правило Лопіталя; формула Тейлора.  [1], с. 228-241.</p>
18.	<p><i>Тема 3.2. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків.</i>  <i>Лекція 18. Застосування диференціального числення до дослідження функції</i>  <u>Основні питання:</u> Застосування похідної до дослідження функцій на монотонність; знаходження екстремумів функцій; найбільше та найменше значення функції на відрізку; опуклість графіка функції, точки перегину; асимптоти графіка функції; загальна схема дослідження функції.  [1], с. 246-253, 260-265.</p>

### **Практичні заняття**

№ з/п	<i>Назва теми заняття та перелік основних питань</i>
1.	<p><i>Практичне заняття 1. Обчислення визначників. Правила Крамера.</i>  <u>Основні питання:</u> Визначники 2-го та 3-го порядків, їх обчислення. Властивості визначників. Мінор та алгебраїчне доповнення. Обчислення визначників вищих порядків. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь правилами Крамера.  [2], с. 5, № 16-21, с. 10, № 90-95, с.18, № 151-154, с. 24, № 218-219.</p>
2.	<p><i>Практичне заняття 2. Матриці.</i>  <u>Основні питання:</u> Дії над матрицями. Побудова оберненої матриці, обчислення рангу. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним способом.  [2], с. 13-14, № 110-121, с. 15, № 127-134, с.20, № 179-182.</p>
3.	<p><i>Практичне заняття 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь</i>  <u>Основні питання:</u> Розв'язування матричних рівнянь. Метод Гаусса. Дослідження сумісності систем за допомогою критерія Кронекера-Капеллі.  [2], с. 15-16, № 135-140, с. 21, № 187-191, с.24, № 220-224.</p>
4.	<p><i>Практичне заняття 4. Розв'язування СЛАР, МКР-1 за темою «Елементи лінійної алгебри»</i>  <u>Основні питання:</u> Розв'язування однорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Повторення.  [2], с. 22-23, № 201-210.</p>
5.	<p><i>Практичне заняття 5. Аналіз МКР -1. Вектори в просторі. Скалярний добуток</i>  <u>Основні питання:</u> Побудова векторів, дії над ними. Координати вектора в просторі, напрямні косинуси. Обчислення скалярного добутку, його властивості, геометричний та фізичний зміст. Умова перпендикулярності та колінеарності векторів.  [2], с. 27, № 1-11, с. 34, № 54-62, с. 39, № 127-130, с. 40, № 133-138, № 150-154.</p>
6.	<p><i>Практичне заняття 6. Векторний та мішаний добуток. Базис, розклад вектора за базисними</i>  <u>Основні питання:</u> Обчислення векторного добутку за означенням, за координатами векторів. Властивості векторного добутку, геометричний та фізичний зміст. Права, ліва трійка векторів, обчислення мішаного добутку трьох векторів, його геометричне тлумачення. Розклад вектора за базисними на площині та в просторі.  [2], с. 43, № 162-173, с. 46, № 189-200.</p>

7.	<p><i>Практичне заняття 7.</i> Площина в просторі, загальне рівняння.</p> <p><u>Основні питання:</u> Задання площини вектром нормалі та точкою, яка їй належить. Неповні рівняння площин, їх отримання. Площина у відрізках. Рівняння площини, що проходить через три вказані точки.</p> <p>[2], с. 66, № 171-177, с. 67, № 178-184.</p>
8.	<p><i>Практичне заняття 8.</i> Нормальне рівняння площини.</p> <p><u>Основні питання:</u> Запис нормального рівняння площини, його дві важливі характеристики. Відстань та відхилення точки від площини. Взаємне розміщення двох площин, кут між ними.</p> <p>[2], с. 67-68, № 184-192, с. 69-70, № 201-205.</p>
9.	<p><i>Практичне заняття 9.</i> Розв'язування типових задач (аналіз РР, елементи лінійної алгебри, елементи аналітичної геометрії)</p> <p><u>Основні питання:</u> Елементи лінійної алгебри: дії над матрицями, розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь правилами Крамера, матричним способом, методом Гаусса, дослідження сумісності системи. Елементи аналітичної геометрії: запис рівнянь ребра та грані піраміди, обчислення площі грані, об'єму піраміди, відстані від вершини піраміди до площини основи; обчислення довжини ребра, кута між ребрами, двогранного кута між гранями піраміди.</p> <p><i>За електронним виданням [4].</i></p>
10.	<p><i>Практичне заняття 10.</i> Пряма в просторі. Пряма і площина.</p> <p><u>Основні питання:</u> Канонічні, параметричні рівняння. Пряма, яка проходить через дві вказані точки. Перехід від загальних рівнянь до канонічних. Кут між прямими в просторі. Взаємне розміщення прямої та площини в просторі, умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини. Обчислення відстані від точки до прямої.</p> <p>[2], с. 71, № 210-216, с. 73, № 224-230, с. 74-75, № 234-245.</p>
11.	<p><i>Практичне заняття 11.</i> Пряма на площині.</p> <p><u>Основні питання:</u> Задання та аналіз прямої на площині: загальне рівняння прямої з дослідженням, канонічне та параметричне рівняння, пряма у відрізках на осях, нормальне рівняння та обчислення відстані від точки до прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими, умова паралельності та перпендикулярності двох прямих.</p> <p>[2], с. 60, № 114-120, с. 61-62, № 121-130, с. 63-65, № 137-140, № 143-146, № 156-160.</p>
12.	<p><i>Практичне заняття 12.</i> Криві другого порядку на площині.</p> <p><u>Основні питання:</u> Коло, еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння та основні характеристики. Побудова кривих.</p> <p>[2], с. 79, № 281-283, с. 81-82, № 300-303, №312, с. 83-85, № 320-323, с.86, № 335-336, с. 87-89, № 345-347, № 350, № 356.</p>
13.	<p><i>Практичне заняття 13.</i> Повторення. МКР-2 за темою «Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії».</p> <p><u>Основні питання:</u> Задачі на взаємне розміщення прямої та площини в просторі. Обчислення відстані від точки до площини та відстані від точки до прямої; знаходження симетричної точки відносно прямої в просторі. Розв'язування трикутників на площині: побудова медіани, висоти, прямих, паралельних вказаній стороні. Визначення типу кривої другого порядку зі зміщеним центром, її головні характеристики та графічне зображення.</p> <p><i>За електронним виданням [4].</i></p>
14.	<p><i>Практичне заняття 14.</i> Обчислення границь числової послідовності. Аналіз МКР-2</p> <p><u>Основні питання:</u> Доведення границі числової послідовності за означенням. Основні правила обчислення границі числової послідовності. Число Ейлера.</p> <p>[2], с. 130-131, № 283-310.</p>

15.	<p><i>Практичне заняття 15.</i> Обчислення границь функції.</p> <p><u>Основні питання:</u> Поняття границі функції в точці, її обчислення за означенням. Правила обчислення границі в точці та на нескінченності. Перша та друга важливі границі.</p> <p>[2], с. 133, № 317-319, с. 134-137, № 337-350, № 361, № 367-369, № 384, № 387-400, № 431-437, № 447-460.</p>
16.	<p><i>Практичне заняття 16.</i> Основні еквівалентності. Дослідження на неперервність.</p> <p><u>Основні питання:</u> Обчислення границь за допомогою основних еквівалентних величин. Дослідження неперервності, класифікація точок розриву.</p> <p>[2], с. 140, № 492, с. 141-143, № 493-495, № 501-506, № 525-527.</p>
17.	<p><i>Практичне заняття 17.</i> Обчислення похідної функції однієї змінної.</p> <p><u>Основні питання:</u> Обчислення похідної за основними правилами диференціювання. Похідна складеної функції. Диференціювання неявно заданої та параметрично заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Геометричне застосування похідної. Обчислення диференціалів.</p> <p>[2], с. 149-151, № 100-130, № 152, с. 220-222, с. 154, № 253-259, с. 158, № 302-308, с. 163, № 382-392.</p>
18.	<p><i>Практичне заняття 18.</i> Обчислення границь за правилом Лопіталю. МКР-3 за темою «Функція однієї змінної».</p> <p><u>Основні питання:</u> Використання правила Лопіталю для різного типу невизначеностей. Деякі застосування диференціального числення для дослідження функцій: монотонність та екстремум; опуклість та вгнутість кривих, точки перегину; асимптоти кривої.</p> <p>[2], с. 173-174, № 630-660, с. 178, № 715, № 721, № 735, с. 183, № 826-828, с. 185, № 858-864.</p>

На практичних заняттях – Завдання до виконання (згідно до вказаного списку основної літератури).

**5.2. Технічне забезпечення:** Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента)

### **Самостійна робота студента**

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв’язок задач, виконання розрахункової роботи (розбивається на дві частини відповідно до семестрових планових атестацій), підготовка до написання модульної контрольної роботи, підготовка до екзамену.

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1.	Розділ 1. <i>Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії</i> 1. <i>Лекція 4.</i> Системи координат. Полярна, циліндрична та сферична система координат. Поділ відрізка в заданому відношенні. [1], с.43-47, 52-53.	4
2.	2. <i>Лекція 5.</i> Розклад векторів за базовими на площині та в просторі. [1], с. 47-49.	4
3.	3. <i>Лекція 11.</i> Аналіз деяких видів поверхонь методом поперечних перерізів.(За інтернет-ресурсами, електронним варіантом лекції викладача).	4
4.	Розділ 2. <i>Вступ до математичного аналізу</i> 1. <i>Лекція 13.</i> Основні елементарні функції (означення, графіки, властивості). [1], с. 138-140.	4
5.	2. <i>Лекція 14.</i> Доведення основних еквівалентностей та їх наслідків. [1], с. 176-178.	4



6.	Розділ 3. Диференціальне числення функції однієї змінної 1. <i>Лекція 15.</i> Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції. [1], с. 215-216.	2
7.	<b>Підготовка до МКР</b>	6
8.	<b>Підготовка та виконання РР</b>	20
9.	<b>Підготовка до екзамену</b>	30

### **Модульна контрольна робота**

Метою контрольної роботи є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Модульна контрольна робота (МКР) виконується після вивчення частини матеріалу. Розбивається на 3 короткочасні контрольні роботи: МКР-1 за темою «Елементи лінійної алгебри», МКР-2 за темою «Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії» та МКР-3 за темою «Функція однієї змінної». Кожен студент отримує індивідуальне завдання, відповідно до якого необхідно виконати завдання.

### **Розрахункова робота**

Завдання РР отримують індивідуально, за варіантами, відповідно до електронного ресурсу [4].

## **Політика та контроль**

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

*Академічна доброчесність.* Норми етичної поведінки. Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3), детальніше <https://kpi.ua/code>

#### *Відвідування занять*

Відвідування лекцій, практичних занять та консультацій не оцінюється. Однак студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки викладається теоретичний та практичний матеріал, розвиваються навички, необхідні для виконання практичних завдань та успішного написання МКР, виконання РР та самостійних робіт.

#### *Процедура оскарження результатів контрольних заходів*

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, що стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами («Положення про систему забезпечення якості вищої освіти у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», «Положення про організацію навчального процесу»).

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.

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

**Поточний контроль:** експрес-опитування, опитування за темою заняття, написання МКР, захист РР, СРС.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр ( на 8 та 14 тижнях) з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу поточного стану виконання вимог програми.

Атестація студента проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студента атестовано. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано». Також не атестується студент у разі невиконання або не захисту (не написання) хоча б однієї з частин РР, термін якої був до тижня проведення атестації, або також не написав на позитивну оцінку всі, заплановані на цей час, частини МКР.

**Семестровий контроль:** екзамен.

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

1. Рейтинг студента з освітнього компонента складається з 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях (18 практичних занять, 5 відповідей при чисельності груп >15 осіб);
- виконання розрахункової роботи;
- три короткочасні контрольні роботи (МККР) по 30-35 хв. кожна.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Робота на практичних заняттях:

- активна творча – 2 бали;
- плідна робота – 1 бал;

2.2. Виконання розрахункової роботи:

- творча робота – 14 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 11-13 балів;
- роботу виконано з певними недоліками – 6-10 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконано або є грубі помилки) – 0 балів.

2.3. Виконання МКР:

- бездоганна робота – 12 балів;
- є певні недоліки у виконанні роботи – 3-10 балів;

3. Умовою першої атестації є отримання не менше 10 балів та виконання всіх ККР (на час атестації). Умовою другої атестації – 20 балів, виконання всіх ККР (на час атестації) та виконання розрахункової роботи.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх ККР, розрахункової роботи та стартовий рейтинг більше 35 балів.

5. Екзаменаційна робота (ваговий бал - 40) проводиться відповідно до навчального плану в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою дисципліни.

На екзамені студенти виконують екзаменаційну контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання і шість практичних. Перелік запитань теоретичного змісту та зразки практичних завдань наведено у додатку 2. Кожне запитання (завдання) оцінюється у п'ять балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 38-40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності ( повне розв'язування завдань з незначними неточностями) – 30-37 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 20-29 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з поданою нижче таблицею.

Отримання навчальних матеріалів, спілкування між суб'єктами в умовах змішаної форми навчання (дистанційного навчання) під час навчальних занять, що проводяться дистанційно, забезпечується передачею відео-, аудіо-, графічної та текстової інформації у синхронному (студентам пересилаються, в основному, на електронну пошту, в створені чат-групи) матеріали лекцій та практичних занять).

Практичне заняття, яке передбачає виконання практичних (модульних контрольних) робіт, відбувається дистанційно в синхронному режимі, що визначається робочою програмою навчальної дисципліни. Написання МКР студентами забезпечене індивідуальними завданнями (можливо, із наданням правильних та неправильних відповідей), передбачає також обмеження в часі, що унеможливорює академічну недобросовісність.

Для виконання РР завдань пропонуються розгорнуті інструкції та чіткі вимоги щодо виконання індивідуальних завдань кожним студентом. Строго дедлайну виконання РР, згідно до умов проведення занять, може не бути, є кінцевий термін пересилання та захисту виконаної роботи.

*Умови допуску до семестрового контролю:* мінімально позитивна оцінка за МКР, зарахування розрахункової роботи, семестровий рейтинг не менше 36 балів.

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

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

1. Змішана форма навчання, умови правового режиму воєнного стану

В умовах змішаної форми навчання (дистанційного режиму) організація освітнього передбачено проведення видів занять у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: система «Електронний кампус», ресурси платформи «Сікорський», сервіси для організації онлайн-конференцій та відеозв'язку (наприклад, «Zoom», «Google meet»), електронна пошта, месенджери (Telegram, Viber, google-документи).

В умовах правового воєнного стану немає строгих дедлайнів виконання РР та завдань самостійної роботи, їх кінцеві терміни можуть переноситись на останні заняття семестру (з обов'язковим виконанням та захистом).

2. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу) сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.

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

#### **Складено**

доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук Кушлик-Дивульською Ольгою Іванівною

**Ухвалено** кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 8 від 23.05. 2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ННВПІ (протокол № 5 від 24.06.2024 р.)

1) Для проведення контрольних заходів та консультацій у режимі відеов'язку допускається використовувати різні програмні продукти, наприклад, Zoom, Google Meet, Skype, Discord, BigBlueButton тощо з урахуванням їх можливостей та обмежень (час сеансу відеозв'язку, кількість одночасних користувачів, програмні вимоги тощо).

2) За умови, що здобувач вищої освіти виконав умови допуску до заходу семестрового контролю та набрав кількість балів, не меншу за допусковий бал за PCO ( $R_D$ ), переведення балів може здійснюватись за формулою (з округленням результату до найближчого цілого):

$$R = 60 + \frac{40 \cdot (R_i - R_D)}{(R_C - R_D)},$$

де:  $R$  – оцінка за 100-бальною шкалою;

$R_i$  – сума балів, набраних здобувачем протягом семестру;

$R_C$  – максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру;

$R_D$  – допусковий бал до екзамену.