



# Вища та прикладна математика для менеджерів.

## Робоча програма кредитного модуля навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика для менеджерів» (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	07 Управління та адміністрування
Спеціальність	073 Менеджмент
Освітня програма	Менеджмент і бізнес-адміністрування
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	195 годин (54 години – Лекції, 54 години – Практичні, 87 години – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, МКР ,РГР
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	<b>Лектор:</b> канд. ф.-м.н., доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, Диховичний Олександр Олександрович, <a href="mailto:a.dyx@ukr.net">a.dyx@ukr.net</a> , моб. +38(067)9005262 <b>Практичні:</b> Москвичова Катерина Костянтинівна, канд. ф.-м.н., старший викладач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, <a href="mailto:baka.ni.tsukeru@gmail.com">baka.ni.tsukeru@gmail.com</a> Бовсуновська Валерія Валентинівна, асистент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, <a href="mailto:matan@kpi.ua">matan@kpi.ua</a> Круглова Наталія Володимирівна, канд. ф.-м.н., доцент

кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей,  
[natahak@ukr.net](mailto:natahak@ukr.net)

Маслюк Анна Олексіївна, канд. ф.-м.н., доцент кафедри  
математичного аналізу та теорії ймовірностей, [masliukgo@ukr.net](mailto:masliukgo@ukr.net)

Дудко Анна Федорівна канд. ф.-м.н., асистент кафедри  
математичного аналізу та теорії ймовірностей, [afdudko@gmail.com](mailto:afdudko@gmail.com)

Сиротенко Антон Володимирович, канд. ф.-м.н., старший  
викладач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей,  
[antonsyrotenko86@gmail.com](mailto:antonsyrotenko86@gmail.com)

Погребіцька Марія Миколаївна, асистент кафедри  
математичного аналізу та теорії ймовірностей,  
[mariapogrebitska@gmail.com](mailto:mariapogrebitska@gmail.com)

**Розміщення курсу**

<https://campus.kpi.ua> ,

## Програма навчальної дисципліни

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

<p><b>Опис дисципліни</b></p>	<p>Відповідно до навчального плану кредитний модуль «Вища та прикладна математика для менеджерів» входить до навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика для менеджерів» (ЗО 6), належить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні математики у середній школі. Дисципліна «Вища та прикладна математика для менеджерів» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки економістів. Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою.</p>
<p><b>Цілі дисципліни</b></p>	<p>Метою навчальної дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формування у здобувачів освіти логічного мислення, розвиток їх інтелекту та здібностей;</li> <li>• формування здатностей до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики у постановці, аналізі та розв'язанні економічних та управлінських задач;</li> <li>• формування здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійності та дію.</li> </ul>
<p><b>Предмет навчальної дисципліни</b></p>	<p>Загальні математичні властивості та закономірності в економічних задачах. Вивчення математичних моделей економічних явищ та їх дослідження методами лінійної алгебри та аналітичній геометрії, диференціального та інтегрального числення функцій однієї змінної, функцій багатьох змінних та диференціальних рівнянь.</p>
<p><b>Компетентності</b></p>	<p>Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 3);</li> <li>• здатність до застосування умінь, отриманих після засвоєння кредитного модуля «Вища та прикладна математика для менеджерів», при вивченні загальних та економічних та управлінських спеціальних дисциплін;</li> <li>• здатність використовувати методи математичного аналізу в економічних розрахунках;</li> <li>• здатність доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного</li> </ul>

	<p>якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність аналізувати одержані результати, здатності до узагальнення, постановки цілі та вибору шляхів її розв'язання, володіння культурою мислення.</li> </ul>
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонструвати навички аналізу ситуації та здійснення комунікації у різних сферах діяльності організації, у тому числі у сфері управління та бізнеса - адміністрування різних напрямів діяльності промислових підприємств (ПРН11);</li> <li>• Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера (ПРН17);</li> <li>• Знати основні положення дисциплін природничого-наукового блоку підготовки за спеціальністю, достатніх для розв'язання фахових завдань діяльності</li> <li>• Знати основи застосування фізико-математичного апарату для аналізу економічних та управлінських проблем;</li> <li>• Знати основи елементів лінійної алгебри (матриці, визначники, системи лінійних алгебраїчних рівнянь);</li> <li>• Знати основи векторної алгебри (скалярний, векторний, мішаний добуток та їх застосування);</li> <li>• Знати основи елементів аналітичної геометрії (площина, пряма на площині і в просторі, криві та поверхні другого порядку);</li> <li>• Знати основні визначення щодо функцій однієї змінної (область визначення, область значень, види та способи завдання функцій, основні характеристики функцій, основні елементарні функції та їх графіки);</li> <li>• Знати основи диференціального числення функцій однієї змінної (границя числової послідовності, границя функції, перша і друга визначні границі, еквівалентні нескінченно малі функції, неперервність функції, точки розриву, дотична і нормаль до кривої, похідна та диференціал функції, асимптоти графіка функції, екстремум функції, правило Лопіталя, побудова графіків функцій);</li> <li>• основ інтегрального числення функцій однієї змінної та його застосування;</li> <li>• основ диференціального числення функцій багатьох змінних (частинні похідні першого та вищих порядків, повний диференціал, екстремум функції двох змінних);</li> <li>• основ теорії та практики звичайних диференціальних рівнянь (задачі, що призводять до диференціальних рівнянь першого порядку, означення, загальні поняття, задача Коші; задачі, що призводять до диференціальних рівнянь вищих порядків, означення, загальні поняття,</li> </ul>

	задача Коші, види диференціальних рівнянь, що допускають пониження порядку, лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків, зокрема, рівняння зі сталими коефіцієнтами, метод Лагранжа, лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною);
--	--

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

**Пререквізити:** Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні шкільного курсу математики.

**Постреквізити:** Кредитний модуль «Вища та прикладна математика для менеджерів» входить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні математики за шкільною програмою, і передує дисциплінам: «Інформаційні системи та технології» (ЗО14), «Теорія ймовірностей та математична статистика для менеджерів» (ЗО18).

## 3.Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять			
	Всього	Лекції	Практичні заняття (контрольн і роботи)	СРС
<b>Розділ 1.</b> Аналітична геометрія та лінійна алгебра.	<b>39</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>11</b>
Тема 1.1. Елементи лінійної алгебри	19	8	8	3
Тема 1.2. Елементи векторної алгебри.	6	2	2	2
Тема 1.3. Аналітична геометрія на площині та в просторі.	10	4	4	2
РГР- 1.	2	-	-	2
РГР-2.	2		-	2
<b>Розділ 2.</b> Диференціальне числення функцій	<b>37</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>9</b>

однієї змінної.				
Тема 2.1. Вступ до математичного аналізу.	18	8	8	2
Тема 2.2. Диференціальне числення та його застосування.	5	2	2	1
Тема 2.3. Дослідження функцій однієї змінної за допомогою похідної.	10	4	4	2
РГР- 3.	2	-	-	2
РГР- 4.	2	-	-	2
<b>Розділ 3. Невизначений та визначений інтеграли</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
Тема 3.1. Невизначений інтеграл	21	8	8	5
Тема 3.2. Визначений інтеграл	11	4	4	4
РГР- 5	4			4
<b>Розділ 4. Диференціальне числення функцій багатьох змінних</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
Тема 4.1. Диференціальне числення функцій багатьох змінних	15	6	4	5
Тема 4.2. Екстремуми функцій багатьох змінних.	8	2	2	4
РГР- 6.	2			2
<b>Розділ 5. Звичайні диференціальні рівняння</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
Тема 5.1. Диференціальні рівняння першого порядку	10	2	4	4
Тема 5.1. Диференціальні рівняння вищих порядків	11	4	4	3
РГР- 7.	2			2
Підготовка до екзамену	<b>34</b>			<b>34</b>
Всього:	<b>195</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>87</b>

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

## **Базова література**

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16193>
2. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – Т.1. – 496 с.  
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
3. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – Т.2. – 504 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
4. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – Т.3. – 454 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39003>
5. Вища математика для економістів. Частина І. Методи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Конспект лекцій (І курс) / Уклад.: Ю. П. Буценко, О. О. Диховичний, О. А. Тимошенко. — К: НТУУ «КПІ», 2017. — 108 с.
6. Грисенко М.В. Математика для економістів. Методи й моделі, приклади й задачі-К. Либідь, 2007.-720с.
7. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ : Игнатекс-Україна, 2013. — 648 с
8. Лінійна алгебра та аналітична геометрія  
Практикум для студентів І курсу технічних спеціальностей  
Укладачі: Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. . — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 180 с.  
<http://matan.kpi.ua/public/files/PraktykumLAAG.pdf>
9. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Практикум. (І курс І семестр) / Уклад.: І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2012. — 176 с.  
<http://matan.kpi.ua/uk/files.html>
10. Adams R. A. Calculus : Complete course / R. A. Adams, C. Essex. — Toronto : Pearson Canada, 2010. — 1076 pp.

## **Допоміжна література**

11. Барковський В.В., Барковська Н.В. математика для економістів. Вища математика.- К.:Нац. Академія управління, 1997.-382с.

## **Інформаційні ресурси**

### **Дистанційні курси:**

1. Математика для інженерів та економістів. Диференціальне числення функції однієї змінної.  
Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції  
Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф.

<http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=960>

2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія

Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції

Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.

<http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=641>

3. Математика для інженерів та економістів. Інтегральне числення функцій однієї змінної.

Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції.

Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.

<http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=1249>

4. Математика для інженерів та економістів. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції.

Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф.

<http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=1304>

5. Математика для інженерів та економістів. Диференціальні рівняння.

Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції.

Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.

<https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=237>

## Навчальний контент

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

#### Очна/дистанційна форма

#### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Поняття матриці, класифікація матриць. Дії над матрицями: додавання, віднімання, множення на число, транспонування, добуток матриць. Література: [1], розд.1.1-1.5, [2], §2.1
2	Означення та обчислення детермінантів 2-го, 3-го та n-го порядків. Властивості детермінантів. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів матриці. Обчислення визначника довільного порядку. Література: [1], розд.2.1-2.6, [2], §2.2
3	Ранг матриці, його властивості та методи обчислення. Обернена матриця та обчислення оберненої матриці. Лінійні системи алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Формули Крамера. Матричний метод і метод Гауса розв'язування лінійних систем.



	Література: [1], розд.3.1-3.4,4.1-4.6,[2], §.2.4,2.5
4	Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь. Власні числа й вектори. Лінійні економічні моделі. Модель Леонтєва. Модель рівноважних цін. Модель пільгового оподаткування при добродійній діяльності Література: [2], §.2.4,2.5, [6], §.1.8.1-1.8.2., [5], § 3.7.
5	Геометричні вектори на площині і в просторі. Операції над ними та їх властивості, скалярний добуток векторів. Дії над векторами у ортонормованому базисі. n-вимірні вектори. Векторний простір. Лінійна залежність та незалежність векторів. Базис лінійного простору. Розклад вектора у базисі. Векторні економічні моделі. Простір товарів. Вектор цін. Розрахунок індексу інфляції. Література: [1], розд.7.1-7.5, [2], §.3.1, [5], §6.1, [6], §.2.5.
6	Основні задачі аналітичної геометрії. Пряма лінія на площині та в просторі: різні види рівнянь. Рівняння площини в $R^3$ . Задачі на пряму та площину в просторі. Література: [1], розд. 14.1-14.6,15.1-15.6, [2], § 4.1.
7	Лінії на площині. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола: канонічні рівняння. Основні властивості кривих 2-го порядку та їх побудова. Геометричні моделі економічного змісту. Модель рівноваги ринку. Модель рівноваги доходів і збитків компаній. Бюджетні множини й лінії бюджетного обмеження Література: [1], розд.16.1-16.5, [2], § 4.2. [5], §9.1, [6], § 3.3.1.- 3.3.3.
8	Основні логічні символи. Операції над множинами. Функція. Основні поняття. Графік функції. Графіки основних елементарних функцій та їх властивості. Числові послідовності. Границя числової послідовності, властивості збіжних числових послідовностей. Теорема про існування границі монотонної обмеженої числової послідовності. Число $e$ . Література: Література: [3], §.5,6.
9	Границя функції в точці. Односторонні границі, властивості функцій, що мають границю (про арифметичні дії, збереження знаку, перехід до границі в нерівностях). Перша і друга важливі границі. Наслідки. Розкриття невизначеностей. Література: [3] § 6.1, § 6.3.2,6.3.3
10	Нескінченно малі і нескінченно великі функції та їх властивості, зв'язок між нескінченно малими та нескінченно великими функціями. Порівняння нескінченно малих функцій. Умова еквівалентності. Заміна нескінченно малих еквівалентними. Застосування нескінченно малих при обчисленні границь. Література: [3], § 6.1.3,6.3.4.
11	Неперервність функції в точці. Означення та властивості функцій, неперервних в точці: неперервність суми, добутку і частки; границя і неперервність складеної функції, неперервність елементарних функцій. Точки розриву та їх класифікація. Неperервність функції на відрізку. Властивості неперервних функцій на відрізку: обмеженість, існування найменшого та найбільшого значень, існування проміжних значень. Множини й послідовності в економічних задачах. Павутинна модель ринку. Задача про неперервне нарахування процентів. Економічна інтерпретація неперервності. Література: [3], § 6.4, [6], § 4.2.2., 4.2.7., § 5.5.5.
12	Означення похідної у точці. Геометричний, фізичний, економічний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Похідна оберненої, складеної функцій, функцій, заданих неявно і параметричним чином. Похідна степенєво-показникової функції. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Обчислення похідних елементарних функцій. Диференціал: означення і геометричний зміст. Похідні і диференціали вищих

	<p>порядків.. Література: [3], § 7.1-7.3</p>
13	<p>Правило Лопіталя. Дослідження монотонності функції. Локальні екстремуми функції, їх необхідні та достатні умови. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклі функції. Необхідні і достатні умови опуклості функції на інтервалі. Точки перегину, достатні умови існування точок перегину. Схема дослідження та побудова графіка функції. Література: [3], § 7.5.1-7.5.3</p>
14	<p>Еластичність. Теорія одноресурсної фірми. Прийняття оптимальних рішень в економічних дослідженнях. Оптимізація оподаткування підприємств. Задачі оптимізації виробництва. Задача багаторесурсної фірми. Оптимальний розподіл ресурсів. Оптимальний розподіл товарів. Задача цінової дискримінації. Література: [6], § 7.1.-7.4, § 9.3.</p>
15	<p>Первісна функції та невизначений інтеграл: означення та їх властивості. Таблиця основних формул інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Основні методи інтегрування: заміна змінної у невизначеному інтегралі та інтегрування частинами. Література: [4], §9.1-9.2.5</p>
16	<p>Розклад раціональних дробів на елементарні. Інтегрування раціональних дробів. Література: [4], § 9.3</p>
17	<p>Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій. Література: [4], § 9.4,9.5</p>
18	<p>Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл як границя інтегральних сум. Необхідні і достатні умови інтегрованості функцій на відрізку. Основні властивості визначеного інтеграла. Література: [4], § 9.6</p>
19	<p>Визначений інтеграл із змінною верхньою межею інтегрування та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами і заміною змінної у визначеному інтегралі. Література: [4], § 9.7.1,9.7.2</p>
20	<p>Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур, довжин дуг кривих та об'ємів тіл обертання. Економічні застосування інтегрального числення. Застосування у динамічних процесах. Обчислення середніх значень економічних функцій. Оцінка ступеня нерівномірності розподілу доходів населення. Застосування у фінансових задачах. Література: [4], §9.9, [7], §11.3</p>
21	<p>Функції багатьох змінних: означення, область визначення, приклади з економіки: функції попиту і пропозицій, Кобба-Дугласа, корисливості. Границя функції в точці та неперервність функцій багатьох змінних в точці і області. Повний та частинний приріст функцій. Частинні похідні. Диференційовність функцій Повний диференціал функцій, його зв'язок з частинними похідними.</p>

	Література: [3], § 8.1, § 8.2.1-8.2.3
22	<p>Диференціювання складених і неявних функції багатьох змінних. Повна похідна. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля, його властивості і зв'язок з похідною за напрямком. Дотична площина.</p> <p>Література: [3], § 8.2.4-8.2.5,8.3,8.4</p>
23	<p>Локальний екстремум функцій багатьох змінних: означення, необхідні умови. Достатні умови існування локального екстремуму. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Знаходження найбільшого та найменшого значення функції в замкненій області.</p> <p>Література: [3], § 8.5</p>
24	<p>Виробничі функції багатьох змінних. Властивості виробничих функцій.</p> <p>Економічні характеристики процесу виробництва. Еластичність функцій багатьох змінних. Означення еластичності функції двох змінних. Властивості еластичності. Попит на конкурентні товари.</p> <p>Задачі оптимізації виробництва. Задача багато ресурсної фірми. Оптимальний розподіл ресурсів. Оптимальний розподіл товарів. Задачі теорії споживання. Гранична корисність і гранична норма заміщення. Задача цинові дискримінації. Функції попиту споживача</p> <p>Література: [6], § 9.1-9.4.</p>
25	<p>Основні поняття диференціальних рівнянь: порядок, розв'язок, загальний розв'язок, інтегральна крива. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Задача Коші: постановка, достатні умови існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Економічні задачі, які приводять до диференціальних рівнянь.</p> <p>Деякі класи диференціальних рівнянь 1-го порядку, які інтегруються в квадратурах: рівняння з відокремлюваними змінними, лінійні, однорідні. Рівняння Бернуллі.</p> <p>Література: [4], § 12.1-12.1.7</p>
26	<p>Диференціальні рівняння вищих порядків: означення, постановка задачі Коші. Поняття загального та частинного розв'язку. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку.</p> <p>Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР) n-го порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>Література: [4], § 12.2, 12.3</p>
27	<p>Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння (НЛДР) n-го порядку: означення, теорема про структуру загального розв'язку, принцип суперпозиції. Знаходження частинного розв'язку НЛДР методом невизначених коефіцієнтів. Знаходження частинного розв'язку НЛДР методом варіації довільної сталої (метод Лагранжа).</p> <p>Література: [4], § 12.4</p>

## Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Операції над матрицями, властивості дій. Література: [2], Практикум 2.1.
2	Детермінанти матриць 2-го та 3-го порядків, визначники n-го порядку, теорема Лапласа. Властивості детермінантів. Література: [2], Практикум 2.2.
3	Ранг матриці, методи обчислень рангу. Обернена матриця. Матричні рівняння. Література: [2], Практикум 2.3,2.4.
4	Лінійні системи алгебраїчних рівнянь. Сумісність системи. Матричний метод, метод Гауса та Крамера розв'язання неоднорідних лінійних систем. Однорідні системи рівнянь. Власні числа й вектори. Література: [2], Практикум 2.5.
5	Геометричні вектори та дії над ними. Лінійно-незалежні вектори, базис лінійного простору. Розклад вектора за базисом. Література: [2], Практикум 3.1.
6	Основні задачі аналітичної геометрії. Пряма лінія на площині та в просторі. Рівняння площини. Задачі на пряму та площину в просторі. Література: [2], Практикум 4.1,4.3.
7	Лінії на площині. Криві 2-го порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Література: [2], Практикум 4.2.
8	Операції над множинами. Основні логічні символи. Функція як відображення. Графіки функцій. Модуль дійсного числа та його властивості. Числові послідовності. Границя числової послідовності. Число e. Література: [2], Практикум 1.2., [3], Практикум 6.2.
9	Границя функції в точці і на нескінченності. Розкриття невизначеностей: $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0, \infty$ . Література: [3], Практикум 6.1.
10	Перша та друга важливі границі та ті, що до них зводяться. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Обчислення границь функції заміною нескінченно малих функцій еквівалентними. Література: [3], Практикум 6.3.
11	Дослідження функцій на неперервність. Типи розриву функцій. Література: [3], Практикум 6.4.
12	Похідна функції в точці. Похідна основних функцій. Основні правила диференціювання. Диференціал функції та його застосування. Література: [3], Практикум 7.1.
13	Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя обчислення границь. Література: [3], Практикум 7.3,7.4.
14	Дослідження функцій за допомогою похідних. Екстремум функції. Асимптоти графіка функцій. Побудова графіків функцій. Література: [3], Практикум 7.5
15	Первинна функція та невизначений інтеграл: означення та властивості. Безпосереднє інтегрування. Таблиця інтегралів.

	Література: [4], Практикум 9.1.
16	Методи інтегрування: частинами та заміною змінних. Література: [4], Практикум 9.2,9.3.
17	Інтегрування раціональних дробів та найпростіших ірраціональних. Література: [4], Практикум 9.4.
18	Інтегрування тригонометричних та найпростіших ірраціональних функцій. . Література: [4], Практикум 9.5,9.6.
19	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення за формулою Ньютона-Лейбніца. Література: [4], Практикум 9.7.
20	Методи обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів до обчислення площ плоских фігур, довжин дуг та об'ємів тіл обертання. Література: [4], Практикум 9.8.
21	Функції багатьох змінних: область визначення, границя функції в точці, неперервність в точці і області. Література: [3], Практикум 8.1.
22	Повний та частинний прирости функцій. Частинні похідні. Диференційовність функцій і повний диференціал та його застосування в наближених обчисленнях. Диференціювання складених і неявних функцій багатьох змінних. Повна похідна. Похідна за напрямком. Градієнт скалярного поля. Література: [3], Практикум 8.2-8.4
23	Локальний та умовний екстремуми функцій багатьох змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області. МКР з розділів 3, 4. Література: [3], Практикум 8.5.
24	Найпростіші диференціальні рівняння 1-го порядку. Диференціальні рівняння 1-го порядку: однорідні та лінійні, рівняння Бернуллі. Література: [4], Практикум 12.1.
25	Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Література: [4], Практикум 12.2.
26	НЛДР n-го порядку: структура загального розв'язку, принцип суперпозиції, методи Лагранжа та невизначених коефіцієнтів знаходження частинного розв'язку. Література: [4], § Практикум 12.3.
27	МКР

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання індивідуальне домашнє завдання (тестові завдання в дистанційних курсах на платформі Moodle);
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;

### Контрольні роботи

Запланована одна модульна контрольна робота, мета якої – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою модулів.

## Політика та контроль

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

**Рекомендовані методи навчання:** вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв’язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання індивідуального домашнього завдання, підготовку до МКР.

#### Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

#### Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

### 1. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО) (очна\дистанційна форма)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекц.	Практич.	Лаб. роб.	СРС	МКР	РГР	Семестрова атестація
1	6,5	195	54	54	-	87	1	1	екзамен

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

- 1) робота на практичних заняттях;
- 2) одна контрольна робота ( МКР може бути поділена на декілька контрольних робіт);
- 3) індивідуальне домашнє завдання (РГР);
- 4) екзаменаційна робота.

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

**Розмір шкали рейтингу  $R = 100$  балів.**

**Розмір стартової шкали  $R_C = 50$  балів.**

**Розмір екзаменаційної шкали  $R_E = 50$  бали.**

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал –15. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 15 балів.

0.0 – відмова від відповіді, незнання необхідного теоретичного матеріалу;

0.25 – знання окремих фрагментів теоретичного матеріалу, вміння деякі з них застосовувати;

0.5 – поверхневе знання теоретичного матеріалу, розв'язування задачі за допомогою викладача;

0.75 – добре знання теоретичного матеріалу, вміння його застосовувати;

1 – досконале знання теоретичного матеріалу, майже самостійне розв'язування задачі.

Кожне домашнє завдання оцінюється у 0.5 бала.

2. Модульний контроль

Ваговий бал - 20. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює 20 балів.

**Критерій оцінювання МКР:**

відсутність на контрольній роботі– 0 балів, оцінка МКР (в балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 20) її виконання.

При виконання < 60% контрольна робота не зараховується.

3. Ідивідуальне домашнє завдання (РГР)

Ваговий бал – 15. Максимальна кількість балів за РГР дорівнює 15 балів.

**Критерій оцінювання РГР:**

Невиконання РГР– 0 балів

РГР виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній роботі. Ця частина РГР здається до написання МКР, а сама МКР є її захистом. Оцінка РГР (у балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 30) її виконання з урахуванням результату написання відповідної МКР.

При виконанні менше 60% РГР воно не зараховується і повинно бути доопрацьованим. За несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання РГР – зараховується не більше 60% .

Заохочувальні бали нараховуються за успішний виступ на математичній олімпіаді (максимально 5 балів за семестр).

### **Умови позитивної проміжної атестації.**

Для отримання “зараховано” з першої проміжної атестації студент повинен мати не менше ніж 50% від запланованої кількості балів. Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен також мати не менше ніж 50% від запланованої кількості балів.

У разі неможливості написання з поважних причин модульної контрольної роботи, йому надається можливість переписати її протягом двох наступних тижнів.

**Студент допускається до екзамену**, якщо його рейтинг семестру не менший 30 балів, при цьому він має хоча б одну позитивну атестацію, зараховані модульні контрольні роботи та типовий розрахунок (виконано не менше, ніж на 60%).

Якщо рейтинг семестру менший 30 балів, але більший 20 балів студент може написати допускову контрольну роботу. При успішному (не менше 60% правильно розв’язаних задач) її написанні рейтинг семестру дорівнюватиме 30 балам.

**Таблиця переведення рейтингової оцінки з навчальної дисципліни R: (згідно з Табл. 1)**

$R = R_I + R_E$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	A	відмінно
85...94	B	дуже добре
75...84	C	добре
65...74	D	задовільно
60...64	E	достатньо
$R \leq 60$	Fx	незадовільно
$R_I < 30$ або не виконані інші умови допуску до заліку	F	не допущений

### **2. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)**

У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, Telegram, відео-конференцій в Zoom та освітньої платформи Moodle.

Поточний контроль може проводитись у вигляді тестових контрольних робіт в Moodle.

У разі проведення дистанційної форми навчання РСО може бути змінено згідно наказу КІІ та рішення кафедри.

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

#### **Складено:**

Доцент кафедри МАтаГІ, канд. фіз.-мат. наук, доцент Диховичний О.О.



**Ухвалено** кафедрою МА та ТЙ (протокол № 12 від 19.06.2023 р.).

**Погоджено** Методичною радою ФМФ (протокол № 10 від 27.06.2023 р.).



