



## Вища математика

### Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика. Частина 1» (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітня програма	«Інженерія та програмування інфокомунікацій», «Інформаційно-комунікаційні технології», «Системи електронних комунікацій та Інтернету речей»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	7кредитів/210 годин (54 годин – Лекції, 72 години – Практичні, 84 годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, домашня контрольна робота
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Алексеева Ірина Віталіївна <a href="mailto:alexir1@ukr.net">alexir1@ukr.net</a> , канд. фіз.-мат. наук, доцент, Маловічко Тетяна Володимирівна <a href="mailto:tatianamtv@protonmail.com">tatianamtv@protonmail.com</a> , канд. фіз.-мат. наук, доцент Федорова Лідія Борисівна <a href="mailto:fedorova_lb@yahoo.com.ua">fedorova_lb@yahoo.com.ua</a> Практичні / Семінарські: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Алексеева Ірина Віталіївна <a href="mailto:alexir1@ukr.net">alexir1@ukr.net</a> , канд. фіз.-мат. наук, доцент Федорова Лідія Борисівна <a href="mailto:fedorova_lb@yahoo.com.ua">fedorova_lb@yahoo.com.ua</a> , канд. фіз.-мат. наук, доцент Маловічко Тетяна Володимирівна <a href="mailto:tatianamtv@protonmail.com">tatianamtv@protonmail.com</a> , канд. фіз.-мат. наук, доцент Овчар Раїса Федорівна <a href="mailto:rfovchar@gmail.com">rfovchar@gmail.com</a>
Розміщення курсу	<a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a> <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4941">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4941</a>

## Програма навчальної дисципліни

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

<b>Цілі дисципліни</b>	<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, виховання у студентів прикладної математичної культури;</li> </ul> <p>формування здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійності та дію.</p>
<b>Предмет навчальної дисципліни</b>	<p>Загальні математичні властивості та закономірності. Основні моделі і поняття лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу, аналіз та методи розв'язання.</p>
<b>Компетентності</b>	<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);          Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7);          Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ФК15);          Здатність використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;          Здатність доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;          Здатність аналізувати одержані результати, здатності до узагальнення, постановки цілі та вибору шляхів її розв'язання, володіння культурою мислення.</p>
<b>Програмні результати навчання</b>	<p>Мати навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (ПРН5);          Описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці (ПРН8);          Застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ПРН13);          Знати основні положення дисциплін природничого-наукового блоку підготовки за спеціальністю, достатніх для розв'язання фахових завдань діяльності          Знати основи застосування фізико-математичного апарату для аналізу процесів у телекомунікаційних та радіотехнічних пристроях і системах;          Знати основи елементів лінійної алгебри (матриці, визначники, системи лінійних алгебраїчних рівнянь);          Знати основи векторної алгебри (скалярний, векторний, мішаний добуток та їх застосування);          Знати основи елементів аналітичної геометрії (площина, пряма на площині і в просторі, криві та поверхні другого порядку);          Знати основні визначення щодо функцій однієї змінної (область визначення, область значень, види та способи завдання функцій, основні характеристики функцій, основні елементарні функції</p>

	<p>та їх графіки);</p> <p>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);</p> <p>Знати основи диференціального числення функцій кількох змінних (частинні похідні першого та вищих порядків, повний диференціал, екстремум функції двох змінних);</p> <p>Уміти виконувати операції над матрицями, обчислювати визначники, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами;</p> <p>Уміти обчислювати скалярний, векторний та мішаний добуток векторів та застосовувати для розв'язання задач фізики та механіки;</p> <p>Уміти складати основні типи рівнянь прямої та площини, досліджувати криві та поверхні другого порядку, розв'язувати задачі із застосуванням основних геометричних об'єктів;</p> <p>Уміти будувати графіки основних елементарних функцій, виконувати перетворення графіків, за графіком функції визначати тенденції процесу, який вона моделює, знаходити корені многочленів, розкласти многочлени з дійсними коефіцієнтами на множники, здійснювати операції над комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах, розкласти неправильний дріб на суму многочлена та правильного дробу;</p> <p>Уміти знаходити границі числових послідовностей та границі функцій, порівнювати нескінченно малі функції, досліджувати функцію на неперервність,</p> <p>Уміти класифікувати точки розриву та будувати асимптоти графіку функції, знаходити похідні та диференціали функцій однієї змінної, знати прикладний зміст похідної, Застосовувати диференціал до наближених обчислень, застосовувати диференціальне числення до дослідження функцій і побудови графіків, знаходити границі за правилом Лопіталя;</p> <p>Уміти знаходити частинні похідні та повні диференціали першого та другого порядків для функції двох змінних, знати прикладний зміст частинних похідних, знаходити екстремум функції двох змінних.</p>
--	---

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

**Пререквізити:** Загальний курс вищої математики є фундаментом математичної та інженерної освіти спеціаліста. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 1» (ЗО11.1) є складовою частиною дисципліни «Вища математика», вивчається в першому семестрі і базується на знаннях, отриманих при вивченні шкільного курсу математики (алгебри та геометрії).

**Постреквізити:** Кредитний модуль «Вища математика. Частина 1» передуватиме кредитним модулям «Вища математика. Частина 2» (ЗО11.2), «Вища математика. Частина 3» (ЗО11.3). Освітній компонент «Вища математика. Частина 1» передуватиме вивченню спеціальних дисциплін «Загальна фізика. Частина 1» (ЗО12.1), «Загальна фізика. Частина 2» (ЗО12.2), «Основи теорії кіл. Частина 1» (ЗО17.1), «Основи теорії кіл. Частина 2» (ЗО17.2), «Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки» (ЗО19), «Електродинаміка та поширення радіохвиль» (ЗО18), Цифрове оброблення сигналів (ЗО20).

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
1	2	3	4	5
<b>Розділ 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія.</b>				
<i>Тема 1.1. Матриці. Визначники та системи лінійних рівнянь.</i>	26	10	12	4
<i>Тема 1.2. Векторна алгебра.</i>	16	6	8	2
<i>Тема 1.3. Аналітична геометрія.</i>	22	8	10	4
<i>Модульна контрольна робота 1</i>	6	-	2	4
<b>Розділ 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної</b>				
<i>Тема 2.1. Вступ до математичного аналізу.</i>	32	10	14	8
<i>Тема 2.2. Диференціальне числення та його застосування.</i>	36	12	14	10
<i>Модульна контрольна робота 2</i>	6	-	2	4
<b>Розділ 3. Диференціальне числення функцій кількох змінних.</b>				
<i>Тема 3.1. Частинні похідні та їх застосування.</i>	22	8	8	6
<i>Модульна контрольна робота 3</i>	4	-	2	2
<i>Домашня контрольна робота</i>	10	-	-	10
Екзамен	30	-	-	30
<b>Всього годин</b>	<b>210</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>84</b>

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдигін, І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна. — К. : ТВиМС, 2011. — 224 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16193>
2. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл: 4,01 Мбайт). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — Т. 1. — 496 с.  
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
3. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл: 7,61 Мбайт). — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. — Т. 2. — 504 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
4. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посібн. / Дубовик В. П., Юрик І. І. — К.: Вища школа, Ігнатекс-Україна, 2011. — 648 с.
5. 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.
6. Збірник задач з аналітичної геометрії та векторної алгебри: навч. посіб. / В. В. Булдигін, В. А. Жук, С. О. Рущицька, В. В. Ясінський. — К.: Вища шк., 1999. — 192 с.
7. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Ч. 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія [Електронний ресурс]: навчальний посібник / НТУУ «КПІ»; уклад. І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, [та інші]. — Електронні текстові дані (1 файл: 2,45 Мбайт). — Київ: НТУУ «КПІ». 2015. —180 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16606>
8. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний [та ін.]. — Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). — Київ : НТУУ «КПІ», 2015. — 249 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16620>
9. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — К.: А.С.К., 2005. — 480 с.
10. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Збірник індивідуальних домашніх завдань для студентів І курсу технічних факультетів. / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова, Г. Д. Нефьодова, Ю. О. Грегуль. — Київ : НТУУ «КПІ», 2016. — 348 с.

##### Додаткова література

1. Zill D. G. Advanced engineering mathematics / D. G. Zill, W. S. Wright. — Burlington : Jones and Bartlett Learning, 2017. — 1004 pp.
2. Zill D. G. Calculus : Early transcendentals / D. G. Zill, W. S. Wright. — Sudbury: Jones and Bartlett publishers, 2011. — 994 pp.
3. Інтегрування у технічних розрахунках транспортних систем з використанням комп'ютерної математики : навчальний посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів / О.М. Дубініна, Б.Г. Любарський, Б.Х. Єрціян, Є.С. Рябов ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". - Харків : Друкарня Мадрид, 2020. — 231 с.
4. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. Ю. Клепко, В. Л. Голець. — Київ: Центр учбової літератури, 2020. — 592 с.

## Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс «Вища математика -1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної»  
<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4941>
2. Дистанційний курс «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»  
<https://do.matan.kpi.ua/course/view.php?id=2>
3. Дистанційний курс «Математичний аналіз-1»  
<https://do.matan.kpi.ua/course/view.php?id=52>

## 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	<b>Матриці.</b> Означення матриці. Лінійні операції над матрицями та їх властивості. Добуток матриць та його властивості. Транспонування матриць. <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.1; [2], розд.2.
2	<b>Визначники матриць.</b> Означення визначника матриці. Властивості визначників. Методи обчислення визначників. Поняття оберненої матриці та теорема про умови існування та спосіб побудови оберненої матриці. <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.1; [2], розд.2.
3	<b>Лінійні системи алгебричних рівнянь і методи їх розв'язання.</b> Означення лінійної системи алгебричних рівнянь довільного порядку. Матричний метод. Метод Крамера. <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.1; [2], розд.2.
4	<b>Ранг матриці.</b> Означення лінійної системи алгебричних рівнянь довільного порядку. Метод Гауса. <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.1; [2], розд.2.
5	<b>Дослідження систем лінійних алгебричних рівнянь.</b> Теорема Кронекера-Капеллі. Лінійні однорідні системи: умова існування ненульових розв'язків. Фундаментальна система розв'язків однорідної СЛАР. Загальний розв'язок неоднорідної СЛАР. <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.1; [2], розд.2.
6	<b>Вектори на площині та у просторі.</b> Лінійна залежність векторів, базис та розмірність лінійного простору. Розклад вектора за даним базисом. Координати вектора. Лінійні операції над векторами в координатній формі. <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.2; [2], розд.3.
7	<b>Добутки векторів.</b> Означення та властивості скалярного добутку у просторі геометричних векторів. Скалярний добуток у координатній формі. Довжина вектора та кут між векторами. Ортогональність векторів. Означення векторного добутку, його властивості, координатна форма. Означення мішаного добутку, його властивості, координатна форма. Застосування добутків векторів в геометрії, механіці та фізиці. <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.2; [2], розд.3.
8	<b>Комплексні числа.</b> Зображення комплексних чисел на площині. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форма комплексного числа. Алгебраїчні дії над комплексними числами. Формула Муавра. <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.2; [2], розд.3.
9	<b>Найпростіші задачі аналітичної геометрії.</b> Предмет і метод аналітичної геометрії. Декартова і полярна системи координат. Знаходження відстані між точками та поділ відрізка в заданому співвідношенні. Пряма лінія на площині,

	<p>вивід основних типів рівнянь. Розв'язання задач: кут між прямими, знаходження відстані від точки до прямої.  <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.3; [2], розд.4.</p>
10	<p><b>Алгебричні криві другого порядку на площині.</b> Означення і виведення канонічних рівнянь еліпса, гіперболи та параболи. Властивості кривих другого порядку.  <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.3; [2], розд.4.</p>
11	<p><b>Площина та пряма лінія в просторі.</b> Загальне рівняння поверхні та кривої у просторі. Виведення основних типів рівняння площини (загальне, у відрізках, нормальне) та типів рівнянь прямої (векторна, канонічна, параметрична та загальна форма). Знаходження відстані від точки до площини. Взаємне розташування двох площин у просторі, двох прямих у просторі. Взаємне розташування прямої і площини в просторі.  <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.3; [2], розд.4.</p>
12	<p><b>Поверхні другого порядку.</b> Елементи лінійної алгебри Означення і канонічні рівняння поверхонь 2-го порядку (еліпсоїд, гіперболоїд, параболоїд, гіперболічний параболоїд. Поверхні обертання лінії навколо осі: механічний спосіб одержання та виведення рівняння. Циліндричні та конічні поверхні. Дослідження форми поверхонь за їх рівняннями методом перерізів. Лінійні оператори, матриці лінійних операторів. Власні числа та власні вектори лінійного оператора. Зведення рівнянь кривих і поверхонь другого порядку до канонічного вигляду.  <i>Рекомендована література:</i> [1], розд.3; [2], розд.4.</p>
13	<p><b>Множини і операції над ними.</b> Множини дійсних та комплексних чисел. Обмежені числові множини, поняття точної верхньої та нижньої межі множини. Поняття потужності множини. Математична стенографія: використання символів математичної логіки для скороченого запису математичних тверджень.  <i>Рекомендована література:</i> [2], розд.1.</p>
14	<p><b>Границя функції.</b> Означення границі функції за Коші, геометрична інтерпретація. Поняття числової послідовності та її границі: критерій Больцано — Коші та ознака Веєрштраса. Запровадження числа <math>e</math>.  <i>Рекомендована література:</i> [3], розд.6.</p>
15	<p><b>Нескінченно малі та нескінченно великі функції.</b> Означення н.м. і н.в. функцій, геометрична інтерпретація. Властивості н.м. і н.в. функцій та їх зв'язок. Порівняння нескінченно малих функцій і нескінченно великих функцій. Використання еквівалентностей н.м.ф. до обчислення границь.  <i>Рекомендована література:</i> [3], розд.6.</p>
16	<p><b>Властивості границь.</b> Дії над скінченними границями. Перша визначна границя та її наслідки. Друга визначна границя та її наслідки.  <i>Рекомендована література:</i> [3], розд.6.</p>
17	<p><b>Неперервність функції у точці та на відрізку.</b> Означення неперервності функції. Поняття точок розриву функції та їх класифікація. Основні теореми про неперервність на відрізку функції.  <i>Рекомендована література:</i> [3], розд.6.</p>
18	<p><b>Похідна функції.</b> Методи диференціювання. Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної, її геометричний та фізичний зміст. Правила обчислення похідної. Похідні основних елементарних функцій. . Похідна складної та оберненої функції. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.  <i>Рекомендована література:</i> [3], розд.7.</p>
19	<p><b>Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.</b> Поняття диференціала функції та його геометричний зміст. Властивості диференціала і використання в наближених обчисленнях. Означення похідних і диференціалів вищих порядків та їх властивості. Формула Лейбніца.  <i>Рекомендована література:</i> [3], розд.7.</p>

20	<p><b>Основні теореми диференціального числення.</b> Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Бернуллі — Лопітала та його використання для розкриття основних типів невизначеностей.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], розд.7.</p>
21	<p><b>Формула Тейлора.</b> Поняття многочлена Тейлора. Залишковий член формули тейлора у формі Пеано, Лагранжа. Виведення формул Маклорена для основних елементарних функцій. Застосування для наближених обчислень.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], розд.7.</p>
22	<p><b>Дослідження функції за допомогою першої похідної.</b> Означення монотонності функції на відрізку. Необхідна та достатня умови монотонності та сталості функції на відрізку. Означення екстремума функції в точці. Необхідні та достатні умови екстремуму функції в точці.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], розд.7.</p>
23	<p><b>Дослідження функції за допомогою другої похідної.</b> Побудова графіка функції. Означення опуклої функції та точки перегину. Необхідні та достатні умови опуклості функції на відрізку та точки перегину. Асимптоти графіка функції та методи їх знаходження. Загальна схема дослідження функції і побудова графіка.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], розд.7.</p>
24	<p><b>Функції кількох змінних. Частинні похідні.</b> Поняття арифметичного та евклідового простору; область в евклідовому просторі. Поняття функції кількох змінних та її границі. Неперервність у точці, в області, в замкненій області. Означення частинних похідних та їх геометричний зміст. Поняття складної та неявної функції кількох змінних, їх диференціювання. Формула повної (матеріальної) похідної.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], розд.8.</p>
25	<p><b>Повний диференціал функції.</b> Диференційовність функції кількох змінних: означення, необхідна умова диференційовності, достатня умова диференційовності. Означення повного та частинного диференціалів, застосування в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків: означення, умови рівності мішаних похідних, виведення формул для знаходження диференціалів функції двох змінних.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], розд.8.</p>
26	<p><b>Похідна за напрямом, градієнт. Дотична пряма та нормальна площина.</b> Поняття похідної за напрямом, градієнт та його властивості. Виведення рівнянь дотичної прямої та нормальної площини до гладкої просторової кривої в її неособливій точці. Виведення рівнянь дотичної площини та нормалі до гладкої поверхні. Геометричний зміст диференціала функції двох змінних.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], розд.8.</p>
27	<p><b>Формула Тейлора. Екстремум функції кількох змінних.</b> Формула Тейлора для функції кількох змінних. Екстремум функції кількох змінних: означення точок локального екстремуму, виведення необхідних умов екстремуму. Достатні умови екстремуму. Поняття умовного екстремуму. Методи знаходження точок умовного екстремума: виключення залежних змінних та методом невизначених множників Лагранжа.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], розд.8.</p>



## Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	КР33-0 (контрольна робота на збереження знань).
2	Матриці та дії над ними. <i>Завдання для СРС: [7], стор.59.</i>
3	Визначники матриць та їх властивості <i>Завдання для СРС: [7], стор.72.</i>
4	Методи розв'язання лінійних алгебричних систем з невиродженою матрицею системи. <i>Завдання для СРС: [7], стор.88.</i>
5	Ранг матриці. <i>Завдання для СРС: [7], стор.83.</i>
6	Розв'язання довільних лінійних алгебричних систем. <i>Завдання для СРС: [7], стор.88.</i>
7	Дії з векторами в координатній формі. <i>Завдання для СРС: [7], стор.101.</i>
8	Скалярний добуток векторів та його застосування. <i>Завдання для СРС: [7], стор.111.</i>
9	Векторний і мішаний добуток векторів та їх застосування. <i>Завдання для СРС: [7], стор.118.</i>
10	Комплексні числа. <i>Завдання для СРС: [7], стор.126.</i>
11	МКР-1 «Лінійна та векторна алгебра».
12	Найпростіші задачі аналітичної геометрії, пряма на площині. <i>Завдання для СРС: [7], стор.165.</i>
13	Алгебричні криві другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола. <i>Завдання для СРС: [7], стор.170.</i>
14	Площини в просторі. <i>Завдання для СРС: [7], стор.137.</i>
15	Пряма в просторі, задач на пряму та площину в просторі. <i>Завдання для СРС: [7], стор.137.</i>
16	Дослідження форми поверхонь другого порядку. <i>Завдання для СРС: [7], стор.175.</i>
17	Множини та операції з ними. <i>Завдання для СРС: [8], стор.77.</i>
18	Границя послідовності. <i>Завдання для СРС: [8], стор.84.</i>
19	Границя функції, розкриття основних типів невизначеностей. <i>Завдання для СРС: [8], стор.92.</i>
20	Границі функцій (перша і друга визначні границі). <i>Завдання для СРС: [8], стор.100.</i>
21	Нескінченно малі та нескінченно великі функції. <i>Завдання для СРС: [8], стор.100.</i>
22	Неперервність функції. Класифікація точок розриву. <i>Завдання для СРС: [8], стор.107.</i>
23	МКР-2. «Границя функції, неперервність».
24	Похідна функції. <i>Завдання для СРС: [8], стор.115.</i>
25	Методи диференціювання. <i>Завдання для СРС: [8], стор.126.</i>
26	Диференціал функції та його застосування. <i>Завдання для СРС: [8], стор.126.</i>
27	Похідні і диференціали вищих порядків. Правило Бернуллі-Лопіталя.

	Завдання для СРС: [8], стор.134.
28	Формула Тейлора. Наближені обчислення. Завдання для СРС: [8], стор.139.
29	Дослідження функцій за допомогою першої похідної. Завдання для СРС: [8], стор.144.
30	Дослідження функцій за допомогою другої похідної, побудова графіків функцій. Завдання для СРС: [8], стор.150.
31	МКР-3 «Диференціальне числення функцій однієї змінної».
32	Функції кількох змінних, частинні похідні та диференціали. Завдання для СРС: [3], стор.456.
33	Похідні та диференціали вищих порядків. Завдання для СРС: [3], стор.462.
34	Похідна за напрямом, градієнт. Дотична площина та нормаль до поверхні. Завдання для СРС: [3], стор.471.
35	Екстремуми функцій кількох змінних, умовний екстремум. Завдання для СРС: [3], стор.480.
36	Оглядове заняття.

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

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

## 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 домашньої контрольної роботи, підготовку до МКР та іспиту.

#### 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>

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

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

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	СРС	МКР	ДКР	Семестр. атест.
1	7	210	54	72	84	1	1	екзамен

На першому занятті здобувачі ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання [https://document.kpi.ua/files/2020\\_1-273.pdf](https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf).

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, ДКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус <https://campus.kpi.ua>.

Рейтингова система оцінювання включає всі види тестування: контрольні роботи, якість виконання ДКР. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали складається з балів, які він отримує за:

- роботу на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання розрахункової роботи (ДКР).

#### Відповіді під час практичних занять

Ваговий бал 2

- якщо задача повністю розв'язана, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів;
- якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то здобувач отримує 0,5 запланованих балів;
- якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів

Максимальний бал  $8=2 \times 4$ .

#### Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з трьох частин

Ваговий бал кожної частини 10

МКР-1 «Лінійна та векторна алгебра»

МКР-2 «Границя функції, неперервність»

МКР-3 «Диференціальне числення функцій однієї змінної»

Критерії оцінювання

- повна відповідь на всі завдання (більше 90% матеріалу) 9 – 10 балів;
- неповна відповідь на завдання (від 50 до 90% матеріалу) 5 – 8 балів;
- відповідь містить менше 50 % необхідної інформації 0 – 4 бали.

Відсутність на контрольній роботі – 0 балів.

Максимальний бал  $10 \times 3 = 30$

#### Домашня контрольна робота

Ваговий бал 4

Домашня контрольна робота виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній контрольній роботі. Кожна частина ДКР здається до написання МКР в терміни, встановлені викладачем.

При виконанні менше 60% ДКР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована.

Максимальний бал  $4 \times 3 = 12$

#### Штрафні та заохочувальні бали

- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання домашньої контрольної роботи -1 бал
- заохочувальні бали за удосконалення дидактичного матеріалу
- успішна участь у олімпіаді з вищої математики

Максимальна кількість штрафних (заохочувальних) балів не перевищує 10% (5 балів)

#### Форма семестрового контролю – екзамен

Ваговий бал кожного завдання 10

На екзамені студенти виконують письмову екзаменаційну роботу. Білет складається з 1 теоретичного питання і 4 практичних завдань.

Критерії оцінювання

- «відмінно»: повна відповідь на всі завдання (не менше 90% потрібної інформації; повне, безпомилкове розв'язування завдань) 9 – 10 балів;
- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 7 – 8 балів;
- «задовільно»: неповна відповідь на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 5 – 6 балів;
- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь, неправильний метод розв'язування) 0 – 4 бали.

Максимальний бал  $10 \times 5 = 50$

**Розмір стартової шкали  $R_C = 50$  балів. Розмір екзаменаційної шкали  $R_E = 50$  бали.**

**Розмір шкали рейтингу  $R = R_C + R_E = 100$  балів.**

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання “зараховано” з першої (8 тиждень) та другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% можливих балів на момент проведення календарного контролю.

Перескладання позитивної підсумкової семестрової атестації з метою її підвищення не допускається.

**Студент допускається до екзамену, якщо його рейтинг семестру не менший 30 балів, при цьому він повинен мати зараховані модульні контрольні роботи та ДКР (виконано не менше, ніж на 60%).**

Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг  $R_C < 20$  балів до екзамену не допускаються і повинні виконати додаткові завдання до першого перескладання. Студенти з рейтингом  $20 \leq R_C < 30$  мають можливість добрати бали до допускових, шляхом виконання допускової контрольної роботи на останньому тижні навчального семестру.

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

**У випадку дистанційної форми навчання у РСО відбуваються наступні зміни:**

- Контрольні заходи проводяться дистанційно із застосуванням електронної пошти, Telegram, Zoom та освітньої платформи Moodle, зокрема у вигляді тестових контрольних робіт.
- Максимальну суму вагових балів контрольних заходів протягом семестру  $R_C$  встановлюється на рівні 50 балів.
- Допусковий бал до екзамену  $R_D$  встановлюється на рівні 30 балів.
- Сума балів  $R_f$ , набрана студентом протягом семестру згідно затвердженого РСО, повідомляється на останньому практичному занятті.
- Підтвердження виконання студентом вимог поточного контролю та умов допуску до екзамену повинно бути відображено в Електронному кампусі.
- У разі не отримання студентом допускового балу, йому надається можливість підвищити

$R_I$  шляхом проведення додаткових контрольних заходів до допускового з відповідним відображенням результатів в Електронному кампусі.

- Рівень набуття передбачених навчальною програмою компетентностей визначається на підставі проведених заходів поточного контролю, а також виконання студентом умов допуску до екзамену відповідно до затвердженого РСО.
- Екзаменаційна оцінка може бути виставлена «автоматом» за формулою шляхом перерахунку стартових балів за 100-бальною шкалою:

$$R = 60 + \frac{40(R_I - R_D)}{R_C - R_D}.$$

Переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

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

#### **Складено:**

Доцентом кафедри МАтаТЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцентом Алексєвою І.В.

Доцентом кафедри МАтаТЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцентом Федоровою

Л.Б. Ухвалено кафедрою МАтаТЙ (протокол № 16 від 8.06.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ФМФ (протокол № 8 від 11.06.2024 р.)