

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра вищої та прикладної математики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету землевпорядкування



Гарас ЄВСЮКОВ  
« 06 » 2024 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри вищої  
та прикладної математики

Протокол № 13 від “ 06 ” 05 2024 р.

Завідувач кафедри  
Юлія МЕЙШ

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП Геодезія та землеустрій

Іван КОВАЛЬЧУК

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Вища математика»**

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

освітня програма «Геодезія та землеустрій»

Факультет землевпорядкування

Розробники: доцент кафедри вищої та прикладної математики, к. ф.- м. н., доцент  
Арнаута Н.В.

# 1. Опис навчальної дисципліни

## «Вища математика»

(денна форма навчання)

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>	
Освітній рівень	«Бакалавр»
Спеціальність	193 – «Геодезія та землеустрій»
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»

### Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	<b>180</b>
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість змістових модулів	6
Курсовий проект (робота) (за наявності)	
Форма контролю	<i>Екзамен, залік, екзамен</i>

### Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання

	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	-
Лекційні заняття	<b>15 год.</b>	- год.
Практичні, семінарські заняття	30- год.	- год.
Лабораторні заняття	год.	- год.
Самостійна робота	<b>10 год.</b>	- год.
Індивідуальні завдання	- год.	- год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	-

Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	-
Лекційні заняття	<b>15 год.</b>	- год.
Практичні, семінарські заняття	30- год.	- год.
Лабораторні заняття	год.	- год.
Самостійна робота	<b>10 год.</b>	- год.
Індивідуальні завдання	- год.	- год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	-

Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	1	-
Лекційні заняття	<b>30 год.</b>	- год.

Практичні, семінарські заняття	30- год.	- год.
Лабораторні заняття	год.	- год.
Самостійна робота	<b>10</b> год.	- год.
Індивідуальні завдання	- год.	- год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	-

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни «Вища математика»

**Метою** вивчення вищої математики є формування особистості здобувачів вищої освіти, розвиток їх інтелекту та здібностей до логічного та алгоритмічного мислення.

**Завдання навчальної дисципліни** – вища математика:

- оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв’язання теоретичних і практичних геодезичних задач;
- вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси з вищої математики;
- напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну інженерну, геодезичну задачу на математичну мову з наступною побудовою її математичної моделі;
- вміння досліджувати побудовані математичні моделі
- оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- \* основи вищої математики, що є фундаментом математичної освіти інженера;
- \* роль та місце математичних методів в розв’язуванні цілої низки конкретних задач геодезії.

**вміти:**

- сформулювати найпростіші прикладні задачі і побудувати математичні моделі реальних об’єктів і процесів, що в них протікають;
- розробити раціональні методи дослідження створених моделей, проводити їх якісне та кількісне дослідження, зокрема:
  - побудувати і проаналізувати систему лінійних алгебраїчних рівнянь, вибрати раціональний метод розв’язку і знайти розв’язки;
  - скласти адекватну математичну модель прикладної геодезичної задачі та знайти її розв’язок методами математичного аналізу;
  - скласти диференціальне рівняння досліджуємого процесу або явища і розв’язати його;

**Набуття компетентності:**

**інтегральні компетентності:** здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

### **загальні компетентності (ЗК):**

- ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність планувати та управляти часом. Здатність працювати автономно.
- ЗК07. Здатність працювати автономно.
- ЗК08. Здатність працювати в команді.
- ЗК12. Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства і необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав та свобод людини і громадянина в Україні.
- ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

### **фахові (спеціальні) компетентності (СК)**

- СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.
- СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.
- СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.
- СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.
- СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.
- СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

- СК10. Здатність здійснювати моніторинг та оцінку земель.
- **Програмні результати навчання (ПРН)**
- РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.
- РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
- РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

### Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну *денної* форми навчання;

#### 1 курс 1 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри</b>														
<b>Тема 1.</b> Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.	1-2	12	2	4			1							
<b>Тема 2.</b> Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.	3-4	12	2	4			1							
<b>Тема 3.</b> Вектори: означення, лінійні дії над векторами, їхні властивості. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. МКР №1.	5-6	13	2	4			2							
Разом за змістовим модулем 1		22	6	12			4							
<b>Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії</b>														
<b>Тема 4.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань	7-8	12	2	4			1							

від точки до прямої.														
<b>Тема 5.</b> Різні типи рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини.	9-10	12	2	4			1							
<b>Тема 6.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії в просторі, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	11-12	13	2	4			1							
<b>Тема 7.</b> Криві II-го прядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола): означення, вивід канонічних рівнянь, властивості, побудова графіків. МКР №2.	13-15	16	3	6			3							
Разом за змістовим модулем 2	33		9	18			6							
Усього годин за 1 семестр	55		15	30			10							

### 1 курс 2 семестр

#### Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функції однієї змінної.

<b>Тема 1.</b> Функція: означення, область визначення. Способи задання. Границя ч.п. та границя функції у точці за Коші. Техніка знаходження типових границь. I-а та II-га важливі границі, їх застосування. Основні теореми про границі. МКР №3.	1-2	16	2	4			1							
<b>Тема 2.</b> Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похідних.. Похідна складеної, оберненої, неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання	3-4	16	2	4			1							
<b>Тема 3.</b> Диференціал: означення, властивості, його застосування до наближених обчислень. Похідні вищих порядків.	5-6	16	2	4			2							
<b>Тема 4.</b> Повне дослідження функції	7-8	16	2	4			1							

Разом за змістовим модулем 1	29	8	16			5							
Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної.													
<b>Тема 5.</b> Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Таблиця диференціалів.	9-10	16	2	4			1						
<b>Тема 6.</b> Три методи інтегрування: безпосередньо за таблицею, частинами та заміна змінної (два типи).	11-12	16	2	4			2						
<b>Тема 7.</b> Визначений інтеграл: означення, основні властивості, обчислення. Теорема Ньютона-Лейбніця. Застосування визначеного інтеграла. МКР №2	13-15	24	3	6			2						
Разом за змістовим модулем 2	26	7	14			5							
Усього годин за 2 семестр	55	15	30			10							
Усього годин	110	30	60			20							

## 2 курс 1 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Функції багатьох змінних														
<b>Тема 1.</b> Поняття функції кількох змінних. Границя функції багатьох змінних.	1	8	2	2			1							
<b>Тема 2.</b> Частинні похідні. диференціал. Похідна складеної, неявно заданої функції.	2	8	2	2			1							
<b>Тема 3.</b> Похідні та диференціали вищих	3	8	2	2			1							

порядків. Формула Тейлора. Дотична площина і нормаль до поверхні.														
<b>Тема 4.</b> Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області.	4-5	16	4	4			1							
<b>Тема 5.</b> Елементи скалярного поля. Похідна за напрямом. Градієнт.	6	8	2	2			1							
Разом за змістовим модулем 1	29		12	12			5							
<b>Змістовий модуль 2. Кратні і криволінійні інтеграли та диференціальні рівняння</b>														
<b>Тема 6.</b> Подвійний інтеграл. Основні поняття. Властивості подвійного інтеграла	7-8	16	4	4										
<b>Тема 7.</b> Застосування подвійного інтеграла в задачах геометрії та механіки.	9-10	16	4	4			1							
<b>Тема 8.</b> Потрійний інтеграл, застосування його з задачах геометрії та механіки.	11	8	2	2			1							
<b>Тема 9.</b> Диференціальні рівняння. Основні поняття. ДР з відокремлюваними змінними.	12	8	2	2			1							
<b>Тема 10.</b> Однорідні і лінійні диференціальні рівняння. Задача Коші	13-14	16	4	4			1							
<b>Тема 11.</b> ДР вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами.	15	8	2	2			1							
Разом за змістовим модулем 2	41		18	18			5							
Усього годин за 1 семестр	70		30	30			10							

### 3. Теми практичних занять



<b>1 курс 1 семестр</b>	
<b>Тема 1.</b> Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.	4
<b>Тема 2.</b> Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.	4
<b>Тема 3.</b> Вектори: означення, лінійні дії над векторами, їхні властивості. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. МКР №1.	4
<b>Тема 4.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	4
<b>Тема 5.</b> Різні типи рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини.	4
<b>Тема 6.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії в просторі, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	4
<b>Тема 7.</b> Криві II-го прядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола): означення, вивід канонічних рівнянь, властивості, побудо-ва графіків. МКР №2.	6

<b>1 курс 2 семестр</b>	
<b>Тема 1.</b> Функція: означення, область визначення. Способи задання. Границя ч.п. та границя функції у точці за Коші. Техні-ка знаходження типових границь. I-а та II-га важливі границі, їх застосування. Основні теореми про границі. МКР №3.	4
<b>Тема 2.</b> Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похід-них.. Похідна складеної, оберненої, неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання	4
<b>Тема 3.</b> Диференціал: означення, властивості, його застосування до наближених обчислень. Похідні вищих порядків.	4
<b>Тема 4.</b> Повне дослідження функції	4
<b>Тема 5.</b> Означення первісної та невизна-ченого інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Таблиця диференціалів.	4
<b>Тема 6.</b> Три методи інтегрування: безпо-середньо за табли-цею, частинами та заміна змінної (два типи).	4
<b>Тема 7.</b> Визначений інтеграл: означення, основні властивості, обчислення. Теорема Ньютона-Лейбниця. Застосування визначеного інтегра-ла. МКР №2.	6

<b>2 курс 1 семестр</b>	
<b>Тема 1.</b> Поняття функції кількох змінних. Границя функції багатьох змінних.	2
<b>Тема 2.</b> Частинні похідні. диференціал. Похідна складеної, неявно заданої функції..	2
<b>Тема 3.</b> Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Дотична площина і нормаль до поверхні	2
<b>Тема 4.</b> Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області. МКР №1	4
<b>Тема 5.</b> Елементи скалярного поля. Похідна за напрямом. Градієнт.	2
<b>Тема 6.</b> Подвійний інтеграл. Основні поняття і властивості.	4
<b>Тема 7.</b> Застосування подвійного інтеграла в задачах геометрії та механіки..	4
<b>Тема 8.</b> Потрійний інтеграл, затосування його з задачах геометрії та механіки..	2
<b>Тема 9.</b> Диференціальні рівняння. Основні поняття. ДР з відокремлюваними змінними.	2
<b>Тема 10.</b> Однорідні і лінійні диференціальні рівняння. Задача Коші.	4
<b>Тема 11.</b> Лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами. МКР №2	2

#### **4. Теми самостійної роботи**

<b>1 курс 1 семестр</b>
-------------------------

<b>Тема 1.</b> Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.	2
<b>Тема 2.</b> Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.	2
<b>Тема 3.</b> Вектори та пряма на площині: означення,	3
<b>Тема 4.</b> Криві другого порядку	3
<b>1 курс 2 семестр</b>	
<b>Тема 1.</b> Область визначення функції однієї змінної. Границя функції	2
<b>Тема 2.</b> Похідна ФОЗ. Дослідження функції методами диференціального числення	3
<b>Тема 3.</b> Невизначений інтеграл	3
<b>Тема 4.</b> Визначений інтеграл та його застосування	2
<b>2 курс 1 семестр</b>	
<b>Тема 1.</b> Частинні похідні. Диференціал. Похідна складеної, неявно заданої функції.	2
<b>Тема 2.</b> Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області.	3
<b>Тема 3.</b> Кратні інтеграли та їх застосування.	2
<b>Тема 4.</b> Диференціальні рівняння.	3

## **5. Засоби діагностики результатів навчання:**

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові та розрахунково – графічні роботи;
- захист практичних робіт.

## **6. Методи навчання**

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій);
- робота з навчально – методичною літературою( конспектування, тезування; складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні; веб – орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково – дослідна робота здобувачів вищої освіти.

## **7. Методи оцінювання**

- екзамен;
- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- командні проєкти;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;

- презентації та виступи на наукових заходах.

8. **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.** Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .  
100.

#### 9. Навчально – методичне забезпечення

1. Арнаута Н.В. “Методичні вказівки з вищої математики для студентів, які навчаються за спеціальністю 193 „Геодезія та землеустрій” (Частина 1)” - К. ФОП Ямчинський О.В., 2021 . – 123с.
2. Арнаута Н.В. “Методичні вказівки з вищої математики для студентів, які навчаються за спеціальністю 193 „Геодезія та землеустрій” (Диференціальне числення)” - К. ФОП Ямчинський О.В., 2021 . – 140с.
3. Арнаута Н.В. “Методичні вказівки з вищої математики для студентів, які навчаються за спеціальністю 193 „Геодезія та землеустрій” (Інтегральне числення)” - К. ФОП Ямчинський О.В., 2021 . – 134с.
4. Батечко Н.Г., Арнаута Н.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія для фахівців ІТ технологій. – К. ФОП Ямчинський О.В., 2021 . – 356с.
5. Іванова Ю.І., Арнаута Н.В. Вища математика. Практикум. (Частина друга). - К. : КОМПРИНТ, 2018 . – 445с.
6. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навч. посібник. 2-ге видання. – К.: Центр навч. літератури, 2019. – 594 с.
7. Стислий курс вищої математики. Частина 2. Математичний аналіз. Теорія границь.
8. Диференціальне числення функції однієї змінної: навч. посіб./ Г.М.Тимченко, О.В. Одинцова,
9. Н.О. Кириллова, К.І. Любицька. – Харків: ФОП Іванченко І.С., 2023. – 232 с.
- 10.3. Боднарчук Ю.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія / Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник –

11. Київ: Київський університет «Києво-Могилянська академія», 2019. – 150 с.
- 12.4. Турчанінова Л.І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. – Київ: Ліра, 2021. – 348 с.
13. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб. – К.: ЦНЛ, 2019. – 424 с.
14. Польгун К.В. Диференціальне числення функції однієї змінної (компетентнісний підхід): навч. посіб. Кривий Ріг : Криворізький державний педагогічний університет, 2019. 112 с.
15. O. Sdvyzhkova, S. Tymchenko, D. Babets, Yu. Olevska, D. Klymenko, P. Shcherbakov; Derivatives and their application: Textbook (англійською мовою). The Ministry of Education and Science of
16. Ukraine, Dnipro University of Technology. – Dnipro: «Dniprotech», 2020. –70с.

#### **Додаткові:**

17. Козира В.М. Елементарна та вища математика: посібник-довідник для учнів, абітурієнтів, студентів / В.М. Козира. – Тернопіль: Астон, 2021. –168 с.
18. Савастру О. В. Матриці та системи лінійних рівнянь: навч. посіб. / О. В. Савастру, О. М.
19. Яковлева, С. В. Драганюк, О. М. Болдарева, під ред. О. В. Савастру. – Одеса: Одес.нац. ун-т ім. І. Мечникова, 2019. – 120 с.
20. Литвин, І. І. Вища математика. 2-ге видання: навч. посіб. / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г.О. Желізняк.– Київ: ЦУБ, 2019.– 368 с.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті: Підручник КПІ ім. Ігоря Сікорського.–К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. – Т. 2.– 504 с.

<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30396/1/MTU2.pdf>

2. Бондаренко Н.В. Лінійна алгебра: навч. посіб. / Н.В. Бондаренко, В.В. Отрашевська. – Київ: КНУБА, 2023. – 180 с.

[https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/201293/mod\\_resource/content/11/Navchalny\\_posibn\\_Bondarenko\\_2023.pdf](https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/201293/mod_resource/content/11/Navchalny_posibn_Bondarenko_2023.pdf)

3. Безущак О.О. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2019. – 224 с.

<https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf>

4. Посібник до вивчення курсу «Диференціальні рівняння» [Текст] / І. Г. Баланенко, С. О. Горбонос, А. В. Сяєв. – Дніпро: РВВ ДНУ, 2020. – 88 с.

[https://mmf.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2022/08/posibnik\\_dr\\_2020.pdf](https://mmf.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2022/08/posibnik_dr_2020.pdf)

