

# Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

факультет математики та інформатики

(назва інституту/факультету)

Кафедра

диференціальних рівнянь

(назва кафедри)

## СИЛАБУС

### навчальної дисципліни

Вища математика

(вказати назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

(обов'язкова)

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Телекомунікації

(назва програми)

Спеціальність 172 – телекомунікації та радіотехніка

(вказати: код, назва)

Галузь знань 17 – електроніка та телекомунікації

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший (бакалаврський))

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: Літовченко В.А., проф. каф., д.ф.-м.н., проф.

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача

<http://www.difeq.chnu.edu.ua/index.php?page=ua>

Контактний тел.

0507354914

E-mail:

[v.litovchenko@chnu.edu.ua](mailto:v.litovchenko@chnu.edu.ua)

Сторінка курсу в Moodle

<https://moodle.chnu.edu.ua/enrol/instances.php?id=1620>

Консультації

Очні консультації: 1 год, середа 14.00, а. 36

Онлайн-консультації: середа 17:00

## **1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

*Математика – одна з найдавніших наук, що зародилась на світанку цивілізації. Вона постійно збагачується, час від часу істотно оновлюється і чимраз більше утверджується, як засіб пізнання закономірностей навколишнього світу. Це наука, яка вивчає поняття, одіржані шляхом абстракції явищ реального світу.*

*Вища математика – це математика в одні із періодів свого розвитку, який тривав із середини XVII ст. до початку XX ст. нашої ери. Її ще називають математикою змінних величин. У цей період природознавство й техніка дістали новий метод вивчення руху і зміни стану речовини – диференціальне та інтегральне числення. Сформувався ряд нових математичних наук – теорія диференціальних рівнянь, теорія функцій, аналітична та диференціальна геометрії тощо.*

*Сьогодні вища математика – це основа природничих наук, ефективний інструментарій їх розвитку й досліджень.*

*Курс «Вища математика» викладається як обов'язкова дисципліна в першому й другому семестрі першого курсу бакалаврату, що дає можливість для викладання фахових дисциплін у подальшому, а також формулювати змістовні практичні теми для бакалаврських кваліфікаційних робіт, дипломних і магістерських кваліфікаційних робіт на наступних курсах.*

**2. Мета навчальної дисципліни:** *формування базових знань студентів з основ математичного апарату, необхідних для успішного розв'язування теоретичних і практичних задач у сфері телекомунікацій та радіотехніки.*

**3. Пререквізити.** *Немає.*

## **4. Результати навчання**

*Студент повинен набутти наступних компетентностей:*

*ІК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов;*

*ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;*

*ФК-15. 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;*

*ФК-16. Розуміння основ побудови, основних елементів та принципів роботи інтегрально-оптичних систем обробки і трансформації оптичних сигналів та волоконно-оптичних систем передавання;*

*ПРН1. Вміння аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов;*

*ПРН4. Вміння пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією;*

*ПРН9. Вміння аналізувати та виконувати оцінку ефективності методів проектування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;*

*ПРН13. Здатність розуміння і застосовування основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв*

**знати:** *основні поняття в межах нормативних програм з розділів теорії множин, лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь і теорії функції комплексної змінної.*

**вміти:** *розв'язувати типові задачі та доводити основні факти із зазначених розділів вищої математики, а також застосовувати набуті знання при дослідженні простіших технологічних процесів.*

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни _____												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	Лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1+2	5+5		3+3	45+45	30+30			75+75		екзамен+екзамен
Заочна												

### 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	У тому числі				Усього	У тому числі			
		Л	п	інд	с.р.		л	п	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>ЗМ 1. Елементи теорії множин, лінійної та векторної алгебри й аналітичної геометрії</b>									
<b>Тема 1.</b> Вступ. Елементи теорії множин	8	2	2		4					
<b>Тема 2.</b> Поняття про визначники та матриці	7	2	1		4					
<b>Тема 3.</b> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)	8	2	2		4					
<b>Тема 4.</b> Елементи векторної алгебри	10	3	2		5					
<b>Тема 5.</b> Елементи аналітичної геометрії. Частина 1	9	3	2		4					
<b>Тема 6.</b> Елементи аналітичної геометрії. Частина 2	8	3	1		4					
Разом за змістовим модулем 1	50	15	10		25					
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>ЗМ 2. Функція дійсних змінних. Диференціальне</b>									

	числення								
<b>Тема 1.</b> Функція однієї незалежної змінної	7	2	1		4				
<b>Тема 2.</b> Границя й неперервність функції однієї змінної	9	3	2		4				
<b>Тема 3.</b> Диференціальне числення функції однієї змінної	9	3	2		4				
<b>Тема 4.</b> Застосування диференціального числення функції однієї незалежної змінної	9	3	2		4				
<b>Тема 5.</b> Функція кількох незалежних змінних	7	2	1		4				
<b>Тема 6.</b> Застосування диференціального числення функції багатьох змінних	9	2	2		5				
Разом за змістовим модулем 2	50	15	10		25				
<b>Теми лекційних годин</b>	<b>ЗМ 3. Інтегральне числення функції однієї незалежної змінної. Ряди</b>								
<b>Тема 1.</b> Первісна. Невизначений інтеграл	9	2	3		4				
<b>Тема 2.</b> Інтеграл Рімана та його застосування	11	4	2		5				
<b>Тема 3.</b> Невласні інтеграли	7	2	1		4				
<b>Тема 4.</b> Інтеграли, залежні від параметра	4	1	0		3				
<b>Тема 5.</b> Числові ряди	8	2	2		4				
<b>Тема 6.</b> Функціональні ряди	11	4	2		5				
Разом за змістовим модулем 3	50	15	10		25				
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>ЗМ 4. Інтегральне числення функції багатьох змінних</b>								
<b>Тема 1.</b> Подвійний інтеграл	11	3	2		6				
<b>Тема 2.</b> Потрійний інтеграл	9	2	2		5				

<b>Тема 3.</b> Криволінійні інтеграли	13	4	3		6					
<b>Тема 4.</b> Поверхневі інтеграли	17	6	3		8					
Разом за змістовим модулем 4	50	15	10		25					
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>ЗМ 5. Елементи теорії диференціальних рівнянь</b>									
<b>Тема 1.</b> Основні поняття диференціальних рівнянь I-го порядку	6	1	0		5					
<b>Тема 2.</b> Деякі класи диференціальних рівнянь I-го порядку.	12	4	3		5					
<b>Тема 3.</b> Лінійні диференціальні рівняння	12	4	3		5					
<b>Тема 4.</b> Нормальні системи диференціальних рівнянь	9	2	2		5					
<b>Тема 5.</b> Застосування диференціальних рівнянь	11	4	2		5					
Разом за змістовим модулем 5	50	15	10		25					
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>ЗМ 6. Елементи теорії функції комплексної змінної</b>									
<b>Тема 1.</b> Функція комплексної змінної	11	3	2		6					
<b>Тема 2.</b> Диференціювання функції комплексної змінної	11	4	2		5					
<b>Тема 3.</b> Інтегрування функції комплексної змінної	14	4	4		7					
<b>Тема 4.</b> Розклад функції комплексної змінної в ряди	14	4	4		7					
Разом за змістовим модулем 6	50	15	10		25					
<b>Усього годин</b>	300	90	60		150					

### 5.3. Теми практичних занять

№	Назва теми	год
1.	Множини та дії над ними	1

2.	Визначники й матриці та операції над ними	1
3.	СЛАР	2
4.	Вектори та дії над ними	2
5.	Елементи аналітичної геометрії	2
6.	Підсумкова контрольна робота	2
7.	Границя та неперервність функції	2
8.	Похідні та диференціали функції однієї змінної	2
9.	Дослідження функції за допомогою похідної	2
10.	Диференціальне числення функції багатьох змінних	2
11.	Підсумкова контрольна робота	2
12.	Техніка інтегрування невизначеного інтеграла	2
13.	Визначений інтеграл та його застосування	2
14.	Невласні інтеграли	2
15.	Ряди	2
16.	Підсумкова контрольна робота	2
17.	Обчислення та застосування подвійного інтеграла	2
18.	Обчислення та застосування потрійного інтеграла	2
19.	Криволінійні інтеграли та їх застосування	2
20.	Поверхневі інтеграли та їх застосування	2
21.	Підсумкова контрольна робота	2
22.	Інтегрування основних класів ДР першого порядку	2
23.	Диференціальні рівняння вищих порядків	2
24.	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків	2
25.	Нормальні системи диференціальних рівнянь	2
28.	Підсумкова контрольна робота	2
29.	Комплексні змінні величини	1
30.	Диференціальне числення функції комплексної змінної	2
31.	Інтегральне числення функції комплексної змінної	2
32.	Ряди комплексної змінної	2
33.	Особливі точки та лишки	1

34.	Підсумкова контрольна робота	2
	Разом	60

### 5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми	год
1	Числові множини	4
2	Визначники й матриці	4
3	Видозмінені методи розв'язування СЛАР	4
4	Базис та розмірність простору	5
5	Аналітична геометрія	8
6	Графік функції та його перетворення	4
7	Границі та невизначеності	4
8	Застосування похідної. Графічний метод диференціювання	4
9	Формула Тейлора в наближеному численні	4
10	Функції багатьох змінних. Похідні вищих порядків.	4
11	Умовний екстремум. Методи множників Лагранжа	5
12	Інтегрування раціональних дробів та ірраціональних виразів.	4
13	Наближене обчислення визначеного інтегралу.	4
14	Невласні інтеграли. Головне значення невластного інтеграла	3
15	Властивості Гама- і Бета-функцій	3
16	Знакозмінні числові ряди	3
17	Ряди Тейлора й Маклорена та їх застосування	4
18	Перетворення Фур'є. Ортонормовані базиси	4
19	Кратні інтеграли	7
20	Елементи теорії поля	10
21	Криволінійні та поверхневі інтеграли	8
22	Ізокліни та поле напрямків ДР. Геометричний метод розв'язування.	4
23	Задача Коші. Диференціальні рівняння Бернуллі, Ріккаті.	3
24	ДР, нерозв'язні відносно похідної	4
25	Лінійні неоднорідні ДР 2-го порядку з правими частинами	3

	спеціального типу.	
26	Основні методи інтегрування нормальних систем ДР 1-го порядку	3
27	ДР з частинними похідними першого порядку	4
28	Елементи теорії стійкості	4
29	Границя послідовності та функції комплексної змінної	4
30	Гармонічні функції та їх властивості	4
31	Інтегрування аналітичної функції	4
32	Властивості цілих аналітичних функцій	4
33	Ряди Лорана. Особливі точки	4
34	Застосування лишка аналітичної функції	5
	Разом	150

\* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

## 6. Система контролю та оцінювання

### Методи навчання:

Лекції, практичні заняття, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників, конспектів лекцій та з використанням електронної системи Moodle, консультації, співбесіди, дискусії.

### Засоби оцінювання:

Звіти ІНДЗ, захист рефератів, усні презентації, опитування; тематичні контрольні, самостійні роботи за індивідуальними завданнями; залікові та екзаменаційні білети.

### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота																		
I семестр																		
ЗМ1					ЗМ2					ЗМ3								
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	Разом	Іспит	Сума	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	40	100	
II семестр																		
ЗМ4					ЗМ5					ЗМ6								
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	Разом	Іспит	Сума	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	40	100	



## 7. Рекомендована література

### 7.1. Базова (основна)

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібн. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: АСК, 2006.
2. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Підручник у 2 ч. Ч.1, Ч.2 / М.І. Шкіль. – К.: Вища школа, 1994.
3. Ильин В.А. Основы математического анализа / В.А. Ильин, Э.Т. Позняк. – М.: Наука, 1967. – ч, 1, ч. 2
4. Мартиненко В.М. Збірник задач з вищої математики / В.С. Мартиненко та ін. – Ч. 1. – К.: КНТЕУ, 2000.
5. Мартиненко В.М. Збірник задач з вищої математики / В.С. Мартиненко та ін. – Ч. 2. – К.: КНТЕУ, 2002.
6. Кулініч Г.Л. Вища математика: основні означення, приклади і задачі / Г.Л. Кулініч, Л.О. Максименко, В.В. Плахотник, Г.Й. Призва. – Ч. 1,2. – К.: Либідь, 1992.
7. Літовченко В.А. Практикум з вищої математики: множини, лінійна та векторна алгебри, аналітична геометрія, аналіз функції однієї змінної: навчальний посібник [МОН] / В.А. Літовченко. – Чернівці: Прут, 2013. – 320с.
8. Літовченко В.А. Вища математика для фізичних і технічних спеціальностей. У 2 ч. – Ч. 1: навч. посібник [ВНЗ] / В.А. Літовченко. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 286 с.
9. Пукальський І.Д. Вища математика у задачах і прикладах. Частина I: навч. посібник [МОН] / І.Д. Пукальський, І.П. Лусте. – Чернівці: ЧНУ, 2012. – 444 с.
10. Пукальський І.Д., Лусте І.П. Вища математика у задачах і прикладах. Частина II: навч. посібник [МОН] / І.Д. Пукальський, І.П. Лусте. – Чернівці: ЧНУ, 2012. – 460 с.

### 7.2. Допоміжна

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике / В.П. Минорский. – М.: Наука, 1987. – 306 с.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д.В. Клетеник. – М.: Наука, 1986. – 223 с.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – М.: Наука, 1969. – 439 с.
4. Літовченко В.А. Диференціальні рівняння першого порядку: метод. вказівки / В.А. Літовченко, В.А. Літовченко. – Чернівці: Рута, 2000. – 48 с.
5. Літовченко В.А. Похідна та її застосування: метод. вказівки (Частина 1) В.А. Літовченко. - Чернівці: ЧНУ, 2003. – 32с.
6. Літовченко В.А. Похідна та її застосування: метод. вказівки (Частина 2) В.А. Літовченко. - Чернівці: ЧНУ, 2003. – 56с.
7. Літовченко В.А. Путівник по вищій математиці для студентів фізичних і технічних спеціальностей. У 2-х ч. Ч 1: Посібник / В.А. Літовченко. – Чернівці: ЧНУ, 2010. – 76 с.
8. Літовченко В.А. Путівник по вищій математиці для студентів фізичних і технічних спеціальностей. У 2-х ч. Ч.2: Посібник / В.А. Літовченко. – Чернівці: ЧНУ, 2011. – 84с.

## 8. Інформаційні ресурси

1. Літовченко В.А. Курси «Вища математика 1», «Вища математика 2». - Платформа Moodle дистанційного навчання ЧНУ ім. Ю. Федьковича.

<https://moodle.chnu.edu.ua/enrol/instances.php?id=1620>

2. Безкоштовні електронні бібліотеки: математика.  
<https://www.allbest.ru/>
3. Освітній математичний сайт: завдання з розв'язуванням, довідник математики, курси лекцій, методичні розробки.  
<http://www.exponenta.ru/>
4. Електронні матеріали з вищої математики.  
<http://www.allmath.ru/>
5. Електронний довідник з вищої математики.  
<http://matema.narod.ru/>
6. Руководство к решению задач по математическому анализу.  
<http://www.math.rsu.ru/mexmat/ma/nalbe/ekonom/metod1/metod1.zip> Налбандян Ю.С.