

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
факультет математики та інформатики

Кафедра _____ диференціальних рівнянь _____



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету математики та
інформатики

Ольга МАРТИНЮК

“18” 08 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Вища математика ч.2: Диференціальні рівняння, ряди,
функції декількох змінних

Вибіркова

Освітньо-професійна програма «Трудове навчання та технології»

Спеціальність 014.10 - «Середня освіта (трудове навчання та технології)»

Галузь знань 01 «Освіта»

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Чернівці 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **«Вища математика ч.2: Диференціальні рівняння, ряди, функції декількох змінних»** складена відповідно до освітньо-професійної програми «Трудове навчання та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.10 «Середня освіта (трудове навчання та технології)» галузі знань 01 «Освіта», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича протокол № 7 від «30» червня 2021 року.

Розробники: Ленюк Олег Михайлович, доцент кафедри диференціальних рівнянь, канд. фіз.-мат. наук, доц.,

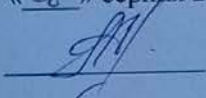
Перун Галина Михайлівна, доцент кафедри диференціальних рівнянь, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Викладачі: Ленюк Олег Михайлович, доцент кафедри диференціальних рівнянь, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Перун Галина Михайлівна, доцент кафедри диференціальних рівнянь, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Погоджено з гарантом ОП затверджено на засіданні кафедри диференціальних рівнянь
Протокол № 1 від «28» серпня 2023 року

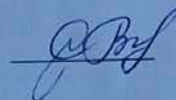
Завідувач кафедри



Владислав ЛІТОВЧЕНКО

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики
Протокол № 1 від «30» серпня 2023 року

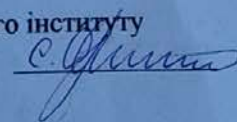
Голова методичної ради
факультету математики та інформатики



Віра СІКОРА

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук
Протокол № 1 від «29» серпня 2023 року

Голова методичної ради навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук



Мета навчальної дисципліни: формування базових математичних знань для розв'язування практичних задач зі сфери професійної діяльності, умінь аналітичного мислення та математичного формулювання прикладних задач з орієнтацією на проблеми фахової діяльності.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Пререквізити: Курс математики ЗЗСО, аналітична геометрія, лінійна алгебра та початки математичного аналізу.

Результати навчання: відповідно до освітньо-професійної програми «Трудове навчання та технології» підготовки бакалаврів галузі знань 01 Освіта/Педагогіка за спеціальністю 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології) вивчення дисципліни сприяє формуванню:

Загальних, фахових і предметної спеціальності компетентностей:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.

ФК1. Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.

Програмних результатів навчання:

РН7. Демонструвати знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперувати базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.

Засвоєння тем навчальної дисципліни забезпечує набуття

знань:

- основні означення, теореми та правила;
- основні математичні методи дослідження, аналізу та розв'язування прикладних задач;

вмінь:

- самостійно опановувати та користуватися літературою з вищої математики;
- застосовувати визначений інтеграл до геометричних та фізичних задач;
- досліджувати числові та степеневі ряди;
- розв'язувати диференціальні рівняння першого та вищого порядків;
- досліджувати на екстремум функцію багатьох змінних;
- знаходити невизначений інтеграл різними методами.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	4	120	30	30			60		Екзамен

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усьо-го	У тому числі			
		л	п	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Функції багатьох змінних					
Тема 1. Функції багатьох змінних, частинні похідні функції багатьох змінних	10	2	2		6
Тема 2. Екстремум функції багатьох змінних	14	4	4		6
Разом за змістовим модулем 1	24	6	6		12
Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної					
Тема 3. Невизначений інтеграл. Його властивості. Таблиця первісних основних елементарних функцій	12	2	4		6
Тема 4. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.	14	4	4		6
Разом за змістовим модулем 2	26	6	8		12
Змістовий модуль 3. Ряди					
Тема 5. Числові ряди. Числові ряди з додатними членами. Ознаки збіжності.	8	2	2		4
Тема 6. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності	8	2	2		4
Разом за змістовим модулем 3	16	4	4		8
Змістовий модуль 4. Подвійні та криволінійні інтеграли					
Тема 7. Подвійні інтеграли	12	4	2		6
Тема 8. Криволінійні інтеграли. Їх зведення до визначеного (ріманового) інтеграла	12	4	2		6
Разом за змістовим модулем 4	24	8	4		12
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння					
Тема 9. Диференціальні рівняння першого порядку	16	4	4		8
Тема 10. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	14	2	4		8
Разом за змістовим модулем 5	30	6	8		16
Усього годин	120	30	30		60

Тематика практичних занять

МОДУЛЬ 1. ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ	
Тема 1	Функції багатьох змінних, частинні похідні функції багатьох змінних.
Тема 2	Екстремум функції багатьох змінних.
МОДУЛЬ 2. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ	
Тема 3	Невизначений інтеграл. Його властивості. Таблиця первісних основних елементарних функцій.
Тема 4	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.
МОДУЛЬ 3. РЯДИ	
Тема 5	Числові ряди. Числові ряди з додатними членами. Ознаки збіжності.
Тема 6	Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності.
МОДУЛЬ 4. ПОДВІЙНІ ТА КРИВОЛІНІЙНІ ІНТЕГРАЛИ	
Тема 7	Подвійні інтеграли.
Тема 8	Криволінійні інтеграли. Їх зведення до визначеного (ріманового) інтеграла

МОДУЛЬ 5. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ	
Тема 9	Диференціальні рівняння першого порядку.
Тема 10	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Самостійна робота студента

1.	Функції багатьох змінних. Похідні вищих порядків функції багатьох змінних.	4
2.	Умовний екстремум функції багатьох змінних. Методи множників Лагранжа	6
3.	Інтегрування раціональних дробів та ірраціональних виразів.	6+4
4.	Наближене обчислення визначеного інтеграла. Невласні інтеграли 1-го та 2-го родів.	4+2
5.	Задача Коші. Диференціальні рівняння Бернуллі, Ріккаті.	6
6.	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з правими частинами спеціального типу (квазімногочлен)	6
7.	Знакозмінні числові ряди. Дослідження збіжності.	4+4
8.	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	4+4
9.	Ряди Фур'є.	2
10.	Інтеграли, залежні від параметра.	2
11.	Поверхневі інтеграли.	2

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів у процесі вивчення навчальної дисципліни

Види контролю: поточний, модульний і підсумковий.

Методи контролю: усні та письмові форми опитування, перевірка завдань самостійної роботи (упродовж семестру); проведення тестування (модульного та підсумкового).

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях, тестування, захист рефератів та ІНДЗ;
- письмовий контроль у вигляді контрольних робіт.

Форма підсумкового контролю – екзамен.

- ✓ **Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю:** система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною, при цьому зі 100 балів – 60 відводиться на оцінювання засвоєних знань здобувачем освіти протягом семестру, а 40 балів – на підсумковий контроль. Із 60 балів – 20 балів передбачено для оцінки виконання ІНДЗ і по 20 балів – на кожен ЗМ. По завершенню кожного ЗМ студенти проходять тестове онлайн опитування на платформі Moodle електронного навчання ЧНУ, на яке відводиться по 20 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												
II семестр												
ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3		ЗМ4		ЗМ5				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Разом	Іспит	Сума

6	8	6	8	4	6	6	6	6	6	60	40	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	-----

Індивідуальна траєкторія здобувача вищої освіти у процесі вивченні навчальної дисципліни – участь у неформальній/інформальній освіті.

Якщо здобувач освіти отримав знання окрім формальної освіти у неформальній/інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно положення «Про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» та рішення кафедри (на основі аргументування викладача, що тематика семінарів, вебінарів, воркшопів, тренінгів, у яких взяв участь студент підтверджується сертифікатом, програмою, а також відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю тощо).

✓ **Критерії оцінювання результатів навчання (з навчальної дисципліни) на підсумковому контролі**

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль – екзамен проводиться у формі екзамену. Кожному студенту надається білет, що містить 5 питань. Сумарна максимальна кількість балів за виконання завдань становить **40 балів**.

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **60 балів** та підсумкового модуль – контролю (залік) – **40 балів**, за **100-бальною університетською шкалою**.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	відмінно
Зараховано	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Зараховано	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Не зараховано	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Методи та освітні технології навчання

Лекції, практичні заняття, тестування, аудиторне та дистанційне онлайн-навчання з використанням систем Moodle та Google Meet.

Методи навчання:

- вербальні методи (лекція, бесіда, диспут, пояснення, розповідь тощо);
- практичні методи (практичні завдання, дослідні роботи);
- інноваційні та інтерактивні методи (проблемно-пошуковий, дослідницький, дискусія, мозковий штурм)
- наочні методи (демонстрація, ілюстрація);
- робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами;
- самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни;
- дистанційне навчання з використанням відповідних онлайн-платформ.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- ✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»
<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetsko-ho-natsionalnoho-universytetu.pdf>
- ✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича»
https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahi_at-2023plusdodatky-31102023.pdf

Діяльність учасників освітнього процесу під час вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на засадах співробітництва та академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями й об'єктивно оцінені викладачем.

Рекомендована література

Основна

1. Дубовик В.П., Юрик І.І., Вовкодав І.П. та інш. Вища математика: Збірник задач/ навч. посібник. – К.: Ігнатекс-Україна, 2011. – 480 с.
2. Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С. Вища математика: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз. Частина 2: навчальний посібник / Укл. : Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С. – Чернівці: Рута, 2003. – 205 с.
3. Шкіль М.І., Сотніченко М.А. Звичайні диференціальні рівняння: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1992. – 303 с.
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. Вища математика у задачах і прикладах. Частина II: навч. посібник / І.Д. Пукальський, І.П. Лусте. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. – 460 с.

Додаткова

1. М.О. Перестюк, М.Я. Свіщук. Збірник задач з диференціальних рівнянь. Навч. посібник. – К., 2004. – 224 с.
2. Диференціальні рівняння та елементи математичної фізики: навчально-методичний посібник / укл. : С.Г. Блажевський, О.М. Ленюк. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. – 248 с.

3. Г.М. Перун, В.М. Лучко. Диференціальні рівняння: Методичний посібник / укл. Г.М. Перун, В.М.Лучко. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2012. – 120 с.

Посилання на інформаційні ресурси

1. https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/3472/1/Methodychka_VM_Phys.pdf
2. <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/21/3-21-kl43.pdf>