

Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут автоматичної, кібернетичної і  
обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП

\_\_\_\_\_ Олег ЛАГОДНЮК

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020

**04-03-09S**

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**SYLABUS**

Числові методи		Numerical methods	
Шифр за ОП:	ОК 13	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: bachelor (first)	
Галузь знань: Автоматизація та приладобудування	15	Fields of knowledge Automation and instrumentation	
Спеціальність: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	151	Speciality Automation and computer integrated technologies	
Освітня програма: Робототехніка та штучний інтелект		Educational Program: Robotics and Artificial Intelligence	

Силабус навчальної дисципліни «Числові методи» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект». Рівне. НУВГП. 2020. 21 стор.

ОПП на сайті університету: <http://itconf.nuwm.edu.ua/RI.pdf>

Розробник силабусу: Сафоник Андрій Петрович, д. техн. н., професор

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 2 від “28 ” серпня 2020 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д. техн. н., професор.

Керівник освітньої програми

Сафоник А.П., д.т.н., професор,  
професор кафедри  
автоматизації, електротехнічних  
та комп’ютерно інтегрованих  
технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ

Протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Голова науково-методичної ради

з якості ННІ: Мартинюк П.М., д. техн. н., професор.

СЗ №-4449 в ЕДО

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Робототехніка та штучний інтелект</i>
Спеціальність	<i>151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”</i>
Рік навчання, семестр	<i>2-й рік, 3-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>5</i>
Лекції:	<i>30 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>20 годин</i>
Самостійна робота:	<i>100 годин</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

## ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



*Сафоник Андрій Петрович  
професор, д.т.н., професор кафедри  
автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих  
технологій*

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Сафоник Андрій Петрович](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Сафоник_Андрій_Петрович)

ORCID

<http://orcid.org/0000-0002-5020-9051>

Як комунікувати

[a.p.safonyk@nuwm.edu.ua](mailto:a.p.safonyk@nuwm.edu.ua)

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=363>

## ПРОФАЙЛ АСИСТЕНТА

Асистент



*Мащенко Володимир Андрійович  
кандидат фізико-математичних наук доцент  
кафедри автоматизації та комп’ютерно-  
інтегрованих технологій*

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мащенко Володимир Андрійович](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Мащенко_Володимир_Андрійович)

ORCID

<http://orcid.org/0000-0001-6968-762X>

Канали комунікації

[v.a.mashchenko@nuwm.edu.ua](mailto:v.a.mashchenko@nuwm.edu.ua)

### ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація  
навчальної  
дисципліни,  
в т.ч. мета та цілі

*Метою вивчення навчальної дисципліни є засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних та практичних знань з обчислювальної математики, які використовуються для розв'язання різних задач в системах автоматизації і промисловій технології, їх реалізації на базі сучасної обчислювальної техніки.*

Посилання на  
розміщення  
навчальної  
дисципліни на  
навчальній  
платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755c>

Компетентності

*K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  
K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.  
K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.  
K11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.  
K14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.  
K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.*

Програмні  
результати  
навчання

*ПР01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди,*

диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.  
 ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій

ПР12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

*Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.*

*Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово*

*Здатність працювати в команді.*

Структура навчальної дисципліни

*Модулів – 2*

*Змістовних модулів – 4*

*Загальна кількість годин – 150*

*Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5;*

*Самостійної роботи студента – 5.*

*Лекцій – 30 год*

*Лабораторні – 20 год*

*Самостійна робота – 100 год*

Методи оцінювання та структура оцінки

*Сума балів = 100:*

*60 – поточна робота;*

40 – модульний контроль;

Розподіл балів:

а) Відвідування лекцій: 10 балів – 0,2 бала за 1 лекцію та 0,7 бала за 2-15 лекцію

б) Модульні контрольні роботи: 40 балів

1-й модульний контроль 20 балів, 8 тиждень,

2-й модульний контроль 20 балів, 15 тиждень;

в) Лабораторні роботи: 40 балів, 4 бал за лабораторну роботу: 2 бала – підготовка до лабораторної роботи; 1 бала – захист лабораторної роботи (тестування); 1 бал – робота на занятті та вчасно зданий звіт. Заохочувальні бали (участь у конференціях, олімпіадах тощо) 10 балів.

Допуск до екзамену:

- усі лабораторні роботи відроблені;

- виконання двох модульних контрольних робіт;

Результати поточного контролю у першому семестрі оцінюються за шкалою [0...60] балів. За підсумковий контроль у вигляді екзамену, студент може отримати [0...40] балів. У такому випадку до набраних під час екзамену балів додаються бали поточного контролю.

Нормативні документи:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здбувача вищої освіти

Вища математика, Інформатика та комп'ютерна техніка

Поєднання навчання та досліджень

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання, керування та інформаційні технології», участь в студентських олімпіадах на базі кафедри Автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, інституту Автоматики, кібернетики та

обчислювальної техніки, Національного університету водного господарства та природокористування та інших закладів освіти та фірм партнерів.

Інформаційні ресурси

Базова література

1. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989.
2. Самарский А.А. Введение в численные методы. - М.: Наука. 1987. - 288 с.
3. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. М.: Физматгиз, 1966.
4. Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука, 1978.
5. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М.: Наука, 1967.
6. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Наука, 1987.
7. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М.: Наука, 1989.
8. Волков Е.А. Численные методы. М.: Наука, 1987.
9. Мусеев В.С., Горбунов Д.А. Метод малого параметра для решения задач анализа и синтеза проектных решений на базе неявно заданных функциональных зависимостей. //Изв.вузов, Авиационная техника, 1998, №4, с.3-10
10. Бахвалов Н.С. Численные методы. Анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Наука. 1975. - 631 с.
11. Бейко И.В., Бублик Б.Н., Зинько П.Н. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. - К.: Вища школа. 1983. - С. 19-37.
12. Бублик Б.Н., Кириченко Н.Ф. Основы теории управления. - К.: Наукова думка. 1975. - 328 с.
13. Воеводин В.В., Кузнецов Ю.А. Матрицы и вычисления. - М.: Наука. 1984. - 320 с.
14. Дейнека В.С., Сергиенко И.В., Скопецкий В.В. Математические модели и методы расчета задач с разрывными решениями. - К.: Наукова думка. 1995. - 262 с.

15. Згуровский М.З., Скопецкий В.В., Хрущ В.К., Беляев Н.М. Численное моделирование распространения загрязнения в окружающей среде. - К.: Наукова думка. 1977. - 365 с.
16. Кузьмичев Д.А., Радкевич М.А., Смирнов А.Д. Автоматизация экспериментальных исследований: Учебное пособие для вузов. - М.: Наука. 1983. - 391 с.
17. Ляшко И.И., Макаров В.Л., Скоробагатько А.А. Методы вычислений (Численный анализ. Методы решения задач математической физики). - К.: Вища школа. 1977. - 408 с.
18. Молчанов И.Н. Машинные методы решения прикладных задач. Дифференциальные уравнения. - К.: Наукова думка. 1988. - 343 с.
19. Молчанов И.Н. Николенко Л.Д. Основы метода конечных элементов. - К.: Наукова думка. 1989. - 272 с.
20. Представление и использование знаний/Х.Уэно, Т.Кояма, Т. Окамото и др. - М.: Наука. 1982. - 144 с.
21. Пшеничный Б.Н. Необходимые условия экстремума. - М.: Наука. 1982. - 144 с.
22. Сергиенко И.В., Скопецкий В.В., Дейнека В.С. Математическое моделирование и исследование процессов в неоднородных средах. - К.: Наукова думка. 1991. - 432 с.
23. Система управления базами данных и знаний /Наумов А.Н., Вандров А.М., Иванов В.К. и др. - М.: Финансы и статистика. 1991. - 352 с.
24. Тыугу Э.Х. Концептуальное программирование. - М.: Наука. 1984. - 256 с.
25. Уилкинсон Дж.Х., Райшн К. Справочник алгоритмов на языке АЛГОЛ. - М.: Машиностроение. 1976. - 390 с.
26. Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. - М., Л.: Физматгиз. 1963. - 734 с.
27. Чикрий А.А. Конфликтно управляемые процессы. - К.: Наукова думка. 1992. - 383 с.
28. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем. Искусство и наука. - М.: Мир. 1978. - С. 73-77.
29. Шор Н.З., Стеценко С.И. Квадратично



экстремальные задачи и недифференцируемая оптимизация. - К.: Наукова думка. 1989. - 208 с. 30. Нелінійні задачі типу фільтрація-конвекція-дифузія-масообмін за умов неповних даних : моногр. / А. Я. Бомба, В. І. Гаврилюк, А. П. Сафоник, О. А. Фурсачик. – Рівне : НУВГП, 2011. – 275 с.

#### Ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [:www.kmi.gov.ua/](http://www.kmi.gov.ua/)
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.rada.kiev.ua/](http://www.rada.kiev.ua/)
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioleka> (<http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php>)

#### Доступність ресурсів

<https://prometheus.org.ua/>  
<https://courses.ed-era.com/courses/EdEra/M101/m101/about>  
[https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifs egQOOMNE\\_9yeXqTH8G3y](https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifs egQOOMNE_9yeXqTH8G3y)  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRS Nx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d>  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGB mgvUs07kkjhB7997DEFFWInF1>  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGB mgvW5hr1vN4o46HAOREY22-iH>  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGB mgvXrwZB6lxkRe0rx3yp4GhGv>  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGB mgvUTFMWT-vFGWLVtk8vo0oRq>

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmgvXgxCVK2zZLmF9LdWHB647P>

### ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)\*

**Дедлайни та перескладання** *За несвоєчасно зданий звіт:  
на 2-й тиждень 4 бала,  
на 3-й тиждень 3 бала,  
на 4-й тиждень 2 бала,  
далі 1 бала.  
якщо здобувача вищої освіти не задовольняє набрана кількість балів, то він повинен здати підсумковий контроль (у межах 40 балів у ННЦНО), при цьому усі набрані раніше бали модульних контролів анулюються, тобто результати підсумкового контролю знань тепер добавляються до раніше набраних балів практичної підготовки (у межах 60).*

**Правила академічної доброчесності** *До академічної доброчесності відноситься:  
- перевірка рефератів та розрахункових робіт на плагіат  
- недопущення списування та обману;*

**Вимоги до відвідування** *Відпрацювання пропущених занять проводиться самостійно. Лекційні заняття відпрацьовуються згідно електронних конспектів лекцій та запропонованих посиленнь на ресурси відповідно тем вказаних в плані. Лабораторні роботи виконуються віддалено та на консультаціях зазначених в розкладі. Після виконання лабораторна робота надсилається на електронну скриньку викладачу для оцінення.*

**Неформальна та інформальна освіта** *Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр.  
Центр неформальної освіти:  
<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/centr-neformaljnoji-osviti>*

### ДОДАТКОВО

**Правила отримання зворотної інформації про дисципліну** *Кожного заняття проводиться опитування студентів, тестування та обговорення навчальної дисципліни/проведеного заняття.*

**Оновлення** *До осіб, як вносять зміни в компоненти освітньої програми відносяться: стейкхолдери та самі ж здобувачі вищої освіти.*

	<i>Щорічно оновлюється структура та наповнення курсу, що зумовлено розвитком наукового ресурсу та програмного продукту у відповідній галузі.</i>
Навчання осіб з інвалідністю	<i>Детальна інформація за посиланням відділу якості освіти: <a href="https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo">https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo</a></i>
Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	-

---

# РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 30 год

Прак./лабор./сем. 20 год

Самостійна робота 100 год

## МОДУЛЬ I. Змістовий модуль 1. Розв'язок нелінійних рівнянь

### ТЕМА 1. Елементи теорії похибок

Види навчальної роботи студента	Лекція
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

### ТЕМА 2. Основні етапи знаходження розв'язку нелінійних рівнянь

Види навчальної роботи студента	Лекція
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

### ТЕМА 3. Метод Ньютона (метод дотичних). Видозмінений метод Ньютона. Метод хорд. Комбінований метод

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

## Змістовий модуль 2. Розв'язок систем лінійних та нелінійних рівнянь

### ТЕМА 4. Метод простої ітерації для систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Види навчальної роботи студента	Лекція
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

### ТЕМА 5. Метод Зейделя

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

### ТЕМА 6. Метод Ньютона для системи нелінійних рівнянь

Види навчальної роботи студента	Лекція
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

**ТЕМА 7.  
Метод ітерації для нелінійної системи рівнянь**

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

**ТЕМА 8.  
Метод найшвидшого спуску**

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи
<b>За поточну (практичну) складову оцінювання <u>16</u> балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 <u>5,1</u> балів</b>

**МОДУЛЬ II. Змістовий модуль 3. Наближення функцій**

**ТЕМА 9.  
Метод найменших квадратів**

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

**ТЕМА 10.  
Побудова інтерполяційних многочленів**

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

**Змістовий модуль 4. Чисельні розв'язки визначених інтегралів та диференціальних рівнянь**

**ТЕМА 11.  
Формули прямокутників та трапецій для обчислення визначеного інтеграла**

Види навчальної роботи студента	Лекція
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

**ТЕМА 12.  
Метод Сімпсона (метод парабол)**

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

**ТЕМА 13.  
Метод Ейлера. Модифікований метод Ейлера**

Види навчальної роботи студента	Лекція
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

**ТЕМА 14.  
Метод Рунге–Кутта**

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

**ТЕМА 15.  
Розв'язок крайової задачі для лінійного диференціального рівняння другого порядку методом прогону**

Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна
Методи та технології навчання	Розвиток критичного мислення, індивідуальний підхід та кооперативне навчання, дискусії, мозковий штурм
Засоби навчання	Таблиці, схеми, презентації, діаграми, відео та звукозаписи

<b>За поточну (практичну) складову оцінювання <u>24</u> балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 <u>4.9</u> балів</b>
<b>Заохочувальні бали (участь у конференціях, олімпіадах, конкурсах тощо) 10 балів</b>	
<b>Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів</b>	<b>60</b>
<b>Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліну</b>	<b>100</b>

## ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

### Лекція №1. Елементи теорії похибок.

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109755/mod_resource/content/3/ЧМ_НП_2020_1.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109755/mod_resource/content/3/ЧМ_НП_2020_1.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Абсолютна, відносна похибка. Наближені розрахунки. Правила наближеного числення.		

### Лекція №2. Основні етапи знаходження розв'язку нелінійних рівнянь

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109756/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_2.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109756/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_2.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Метод половинного ділення. Критерій закінчення методу половинного ділення. Метод простої ітерації. Критерій закінчення методу простої ітерації.		

### Лекція №3. Метод Ньютона (метод дотичних). Видозмінений метод Ньютона. Метод хорд. Комбінований метод

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109758/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_3.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109758/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_3.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Метод Ньютона (метод дотичних). Критерій закінчення методу Ньютона (метод дотичних). Перевага видозміненого методу Ньютона. Похибка методу дотичних. Метод хорд. Критерій закінчення методу хорд. Комбінований метод. Критерій закінчення комбінованого методу.		

### Лабораторна №1. Чисельне розв'язування нелінійних рівнянь.

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Ознайомитися з чисельними методами розв'язування нелінійних рівнянь. Навчитися визначати інтервали ізоляції коренів нелінійних рівнянь з однією змінною та використовувати різні методи обчислення наближених значень розв'язків рівнянь із заданою точністю.		

#### Лекція №4. Метод простої ітерації для систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109768/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_4.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109768/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_4.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Умова існування кореня згідно правила Крамера. Визначник матриці. Норма матриці. Квадратна не вироджена матриця. Розрахункові формули методу простої ітерації для систем лінійних рівнянь. Критерій закінчення методу простої ітерації для розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).		

#### Лекція №5. Метод Зейделя

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109779/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_5.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109779/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_5.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Метода Зейделя для розв'язку СЛАР. Умова збіжності методу Зейделя для розв'язку СЛАР.		

#### Лабораторна №2. Чисельне розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Ознайомитися з чисельними методами розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Навчитися знаходити розв'язки СЛАР точними та наближеними методами.		

#### Лекція №6. Метод Ньютона для системи нелінійних рівнянь

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109780/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_6.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109780/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_6.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Розрахункова формула методу Ньютона для розв'язку систем нелінійних рівнянь. Умова збіжності методу Ньютона для розв'язку систем нелінійних рівнянь. Критерій закінчення методу Ньютона для розв'язку систем нелінійних рівнянь.		



### Лекція №7. Метод ітерації для нелінійної системи рівнянь

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109810/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_7.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109810/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_7.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Розрахункова формула методу ітерації для розв'язку систем нелінійних рівнянь. Умова збіжності методу ітерації для розв'язку систем нелінійних рівнянь. Критерій закінчення методу ітерації для розв'язку систем нелінійних рівнянь.		

### Лабораторна №3. Чисельне розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Ознайомитися з чисельними методами розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Навчитися знаходити розв'язки СЛАР точними та наближеними методами.		

### Лекція №8. Метод найшвидшого спуску

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109811/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_8.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109811/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_8.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Розрахункова формула методу найшвидшого спуску для розв'язку систем нелінійних рівнянь. Умова збіжності методу найшвидшого спуску для розв'язку систем нелінійних рівнянь. Критерій закінчення методу найшвидшого спуску для розв'язку систем нелінійних рівнянь.		

### Лабораторна №4. Методи безумовної оптимізації

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Вивчити основи методу безумовної оптимізації. Навчитися розв'язувати задачу використовуючи набуті знання. Ознайомитися з методикою застосування програмних продуктів для побудови функцій на основі експериментальних даних.		

### Лекція №9. Метод найменших квадратів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/ploginfile.php/109812/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_9.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/ploginfile.php/109812/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_9.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Поняття апроксимації. Критерій найменших квадратів. Похибка наближення методу найменших квадратів. Алгебраїчна інтерполяція. Лінійна апроксимація. Квадратна апроксимація.		

### Лабораторна №5. Апроксимація експериментальних даних методом найменших квадратів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/ploginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/ploginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Вивчити основи методу найменших квадратів для побудови апроксимаційних залежностей. Навчитися розв'язувати задачу апроксимації дискретної залежності неперервною функцією. Ознайомитися з методикою застосування програмних продуктів для побудови апроксимаційних функцій на основі експериментальних даних.		

### Лекція №10. Побудова інтерполяційних многочленів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/ploginfile.php/109813/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_10.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/ploginfile.php/109813/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_10.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Інтерполяційний многочлен Ньютона для інтерполяції вперед. Другий інтерполяційний многочлен Ньютона для інтерполяції назад.		

### Лабораторна №6. Інтерполяція таблично заданих функцій

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/ploginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/ploginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Навчитися знаходити наближені значення функцій за допомогою інтерполяції.		

### Лекція №11. Формули прямокутників та трапецій для обчислення визначеного інтеграла

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109814/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_11.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109814/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_11.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Поняття невизначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Поняття визначеного інтеграла. Формули прямокутників та трапецій для обчислення визначеного інтеграла. Оцінка похибки методу прямокутників та трапецій.		

### Лекція №12. Метод Сімпсона (метод парабол)

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109815/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_12.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109815/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_12.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Формула Сімпсона. Оцінка похибки методу Сімпсона. Правилем Рунге.		

### Лабораторна №7. Обчислення інтегралів у MATLAB

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Вивчити основні методи обчислення визначених і невизначених інтегралів. Навчитися розв'язувати задачі чисельного та аналітичного інтегрування. Ознайомитися з методикою застосування програмних продуктів для обчислення інтегралів.		

### Лекція №13. Метод Ейлера. Модифікований метод Ейлера

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109816/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_13.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109816/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_13.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Звичайне диференціальне рівняння першого порядку. Задача Коші. Інтегральна крива. Збіжність чисельного розв'язку задачі Коші. Метод Ейлера. Модифіковані методи Ейлера.		

### Лекція №14. Метод Рунге–Кутта

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109817/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_14.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109817/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_14.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Метод Рунге–Кутта. Розрахункові формули методу Рунге–Кутта. Оцінка похибки методу Рунге-Кутта.		

### Лабораторна №8. Чисельне розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Ознайомитися з методами чисельного розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. Навчитися розв'язувати задачу Коші методами Ейлера та Рунге – Кутта.		

### Лекція №15. Розв'язок крайової задачі для лінійного диференціального рівняння другого порядку методом прогону

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109818/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_15.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109818/mod_resource/content/2/ЧМ_НП_2020_15.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Метод прогону. Розрахункові формули методу прогону. Оцінка похибки методу прогону.		

### Лабораторна №9. Розв'язування крайової задачі для лінійного диференціального рівняння другого порядку методом прогону

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Навчитися розв'язувати крайову задачу для лінійного диференціального рівняння другого порядку методом прогону.		

Лабораторна №10. Розв'язання крайової задачі для одновимірного рівняння теплопровідності різницеvim методом			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/loginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/loginfile.php/109500/mod_resource/content/1/%D0%A7%D0%9C_%D0%9B%D0%90%D0%91_2020.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=755#section-5</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y">https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifsegQOOMNE_9yeXqTH8G3y</a> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d">https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d</a>
Опис теми	Практичне оволодіння різницеvim методом Розв'язання крайової задачі для одновимірного рівняння теплопровідності. Навчитися розв'язувати поставлені задачі. Ознайомитися з методикою застосування програмних продуктів для побудови функцій на основі експериментальних даних.		

*Лектор*

*Сафоник А.П., д.т.н., професор,  
професор кафедри автоматизації,  
електротехнічних та комп'ютерно  
інтегрованих технологій*