

Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики і  
обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП  
\_\_\_\_\_ Олег ЛАГОДНЮК

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021

**04-03-20S**

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

## SYLLABUS

Ідентифікація та моделювання		Identification and modeling
Шифр за ОП	OK 19	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
<b>Галузь знань:</b> Автоматизація та приладобудування	<b>15</b>	<b>Fields of knowledge:</b> Automation and instrumentation
<b>Спеціальність:</b> Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	151	<b>Field of study:</b> Automation and computer integrated technologies
<b>Освітня програма:</b> Робототехніка та штучний інтелект		<b>Educational Program:</b> Robotics and Artificial Intelligence

Силабус навчальної дисципліни «Ідентифікація та моделювання»  
для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-  
професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект». Рівне.  
НУВГП. 2021. 17 стор.

ОПП на сайті університету: [http://ep3.nuwm.edu.ua/19152/1/OOP\\_151\\_RI.pdf](http://ep3.nuwm.edu.ua/19152/1/OOP_151_RI.pdf)

Розробник силабусу: Сидорчук Богдан Петрович, к. техн. н., доцент

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 13 від 03 березня 2021 року

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

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

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ  
Протокол № \_\_\_ від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Мартинюк П.М., д. техн. н.,  
професор.

**СЗ №-1507** в ЕДО

© Сидорчук Б.П., 2021  
© НУВГП, 2021

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</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>4</i>
Лекції:	<i>20</i>
Лабораторні заняття:	<i>14</i>
Практичні роботи:	<i>14</i>
Самостійна робота:	<i>72</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Сидорчук Богдан Петрович, доцент, к. т.н., доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Сидорчук  
БогданПетрович](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/СидорчукБогданПетрович)

ORCID

<http://orcid.org/0000-0001-6112-9535>

Як комунікувати

<https://b.p.sydoruk@nuwm.edu.ua>

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4771>

## ПРОФАЙЛ АСИСТЕНТА

Асистент



*Гудь Володимир Миколайович, доцент, к.фіз-мат.наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.*

Вікіситет

[https://http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Гудь Володимир Миколайович](https://http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Гудь_Володимир_Миколайович)

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-0355-3984>

Канали комунікації

[V.M.Hud@nuwm.edu.ua](mailto:V.M.Hud@nuwm.edu.ua)

## ПРО ДИСЦИПЛІНУ

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

*Метою вивчення навчальної дисципліни є формування здобувачами вищої освіти сучасного рівня знань, умінь і навиків моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації, вивчення принципів побудови моделей типових технологічних об'єктів. Дисципліна зорієнтована на надання знань і умінь з аналітичних та експериментально-статистичних методів побудови математичних моделей, методів ідентифікації та імітаційного моделювання технологічних об'єктів*

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4771>

Компетентності

*K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  
K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  
K06. Навички здійснення безпечної діяльності.  
K11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для*

використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

*K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.*

*K13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування*

Програмні результати навчання

*ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації .(за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.*

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

*Навички здійснення безпечної діяльності.*

Структура навчальної дисципліни

*Модулів – 2*

*Змістовних модулів – 4*

*Загальна кількість годин – 120*

Тижневих годин для денної форми навчання:  
аудиторних – 4;  
Самостійної роботи студента – 6.  
Лекцій – 20 год  
Лабораторні – 14 год  
Практичні - 14  
Самостійна робота – 72 год

Методи оцінювання та структура оцінки

Сума балів = 100:  
60 – поточна робота;  
40 – модульний контроль;  
Розподіл балів:  
а) Відвідування лекцій: 18 балів – 1,8 бала за лекцію  
б) Модульні контрольні роботи: 40 балів - 1-й модульний контроль 20 балів, 6 тиждень, 2-й модульний контроль 20 балів, 12 тиждень;  
в) Лабораторні роботи: 21 бал, 3 бали за лабораторну роботу: 1 бал– підготовка до лабораторної роботи; 1 бала – захист лабораторної роботи (тестування); 1 бал – робота на занятті та вчасно зданий звіт.  
г) Практичні заняття: 21 бал, 3 бали за практичне заняття: 1 бал– підготовка до практичного заняття; 1 бал – виконання домашнього завдання; 1 бал – робота на занятті.  
Заохочувальні бали (участь у конференціях, олімпіадах тощо) 10 балів.  
Результати поточного контролю у семестрі оцінюються за шкалою [0... 100] балів.  
Нормативні документи:  
<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauktsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здбувача вищої освіти

Вища математика, інформатика та комп'ютерна техніка, теорія інформації та автоматів, числові методи

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. Д. Гроп *Методы идентификации систем.* – М.: Мир, 1979.– 302с.
2. Жученко А.І., Кваско М.З., Кубрак Н.А. *Ідентифікація динамічних характеристик. Комп'ютерні методи.* К.: ВІПОЛ, 2000.– 182с.
3. Кондратець В. О. *Теорія і технічні засоби систем: Підручник.*–К.:Вища школа . *Автоматика та автоматизація виробництва с.-г. машин: У 2 ч.; Ч. I,* 1993.–319с.
4. Мисак В.Ф. *Методи ідентифікації статичних характеристик об'єктів керування. Навчальний посібник.* – Київ : НТУУ «КПІ», 2010. - 62с.
5. Мокін Б.І., Мокін В.Б., Мокін О.Б. *Математичні методи ідентифікації електромеханічних процесів. Навчальний посібник.* – Вінниця: Універсум, 2005.– 300с.
6. *Математичні методи ідентифікації динамічних систем: навчальний посібник / Б. І. Мокін, В. Б. Мокін, О. Б. Мокін.* – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 260 с.

Допоміжна література

1. Гультяев А.К. *Имитационное моделирование в среде Windows.* – СПб.: Корона принт, 2001.– 400с.
2. Джон Г. Метьюз, Куртин Д. Финк. *Численные методы. Использование MatLab.* 3–е издание: Пер. с англ.– М: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 720с.
3. Лазарев Ю. *Моделирование процессов и систем в Matlab. Учебный курс.* – СПб: Питер, 2005. – 512с.
4. Попович М. Г., Ковальчук О. В. *Теорія автоматичного керування: Підручник.* - К.: Либідь, 2007. - 656 с.
5. Сильвестров А.Н., Чинаев П.И. *Идентификация и оптимизация автоматических систем.* – М.: Энергоатомиздат, 1987с. – 200с.
6. Самарский А.А., Гулин А.В. *Численные методы.*



М.: Наука, 1989.

7. Бейко И.В., Бублик Б.Н., Зинько П.Н. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. - К.: Вища школа. 1983. - С. 19-37.

8. Бублик Б.Н., Кириченко Н.Ф. Основы теории управления. - К.: Наукова думка. 1975. - 328 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/naukovabiblioleka>  
(<http://nuwm.edu.ua/MySql/pageJib.php>)

Доступність ресурсів

<https://prometheus.org.ua/>

<https://courses.edera.com/courses/EdEra/M101/m101/about>

[https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifseqQOOMNE\\_9yeXqTH8G3y](https://www.youtube.com/playlist?list=PLInibtcisbifseqQOOMNE_9yeXqTH8G3y)

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d>

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmqvUs07kkjhB7997DEFFWlnF1>

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmqvW5hr1vN4o46HAOREY22-iH>

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmqvXrwZB6lxkRe0rx3yp4GhGv>

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmqvUTFMWT-vFGWLVtk8vo0oRq>

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGB10mqvXqxCVK2zZLmF9LdWHB647P>

#### ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)\*

Дедлайни та перекладання

Якщо здобувача вищої освіти не задовольняє поточна набрана кількість балів, то він може перездати модульний контроль (у межах 40 балів у ННЦНО).



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 та практичні заняття 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/centrneformaljnoji-osviti>

#### ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну\*

Кожного заняття проводиться опитування студентів, тестування та обговорення навчальної дисципліни/проведеного заняття.

Оновлення\*

Програми відносяться: стейкхолдери та самі ж здобувачі вищої освіти. Щорічно оновлюється структура та наповнення курсу, що зумовлено розвитком наукового ресурсу та програмного продукту у відповідній галузі.

Навчання осіб з інвалідністю

Детальна інформація за посиланням відділу якості освіти:  
<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo>

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

-

Інтернаціоналізація

Всеукраїнські та міжнародні студентські олімпіади. Всеукраїнські конкурси студентських наукових робіт. Кафедральні, Всеукраїнські та Міжнародні наукові конференції. Виставки, workshops, hackathons.

# РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 20 год	Прак./лабор./сем.28 год	Самостійна робота 72 год
<b>МОДУЛЬ I</b> <b>Змістовий модуль 1. Аналітичні методи побудови моделей</b>		
<b>Тема 1.</b> <b>Загальні відомості моделювання та ідентифікації</b>		
Види навчальної роботи студента	Лекція	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
<b>Тема 2.</b> <b>Моделювання типових гідродинамічних та масообмінних технологічних процесів</b>		
Види навчальної роботи студента	Лекція	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
<b>Змістовний модуль 2. Ідентифікація статичних властивостей об'єктів</b>		
<b>Тема 3.</b> <b>Методи кореляційного та регресійного аналізу ідентифікації об'єктів</b>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота, практичне заняття	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
<b>Тема 4.</b> <b>Використання методу найменших квадратів для апроксимації статичних характеристик об'єктів</b>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, практичне заняття	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	

**Тема 5.  
Ідентифікація об'єктів за факторними експериментами**

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота, практичне заняття
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
<b>За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів</b>

**МОДУЛЬ II  
Змістовий модуль 3. Ідентифікація динамічних властивостей об'єктів**

**Тема 6.  
Ідентифікація динамічних об'єктів за результатами пасивних експериментів**

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, практичне заняття
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми

**Тема 7.  
Ідентифікація динамічних об'єктів за результатами активних експериментів**

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота, практичне заняття
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми

**Тема 8.  
Ідентифікація об'єктів за часовими та частотними характеристиками**

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми

**Змістовний модуль 4. Моделювання типових технологічних об'єктів галузі  
Тема 9.  
Моделювання тепло- і масообмінних технологічних процесів**

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми

**Тема 10.  
Візуалізація результатів досліджень об'єктів в середовищі Matlab**

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми

<b>За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів</b>	<b>За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 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. Загальні відомості моделювання та ідентифікації

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Параметри та загальна класифікація об'єктів . Визначення поняття ідентифікації. Загальна класифікація моделей. Математичний опис об'єктів та процесів.		

### Лекція №2. Моделювання типових гідродинамічних та масообмінних технологічних процесів

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Загальна характеристика технологічних процесів. Модель ідеального перемішування. Модель ідеального витіснення. Дифузійна модель. Моделювання процесів передачі тепла теплообмінної апаратури. Моделювання масообмінних процесів.		

### Лекція №3. Методи кореляційного та регресійного аналізу ідентифікації об'єктів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Побудова емпіричної лінії регресії. Оцінка зв'язку між параметрами. Метод найменших квадратів ідентифікації об'єктів. Поліномна апроксимація експериментальних даних засобами програмного середовища Matlab		

### Лабораторна робота №1. Ідентифікація статичних характеристик об'єктів шляхом апроксимації та інтерполяції

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Ознайомитися з ідентифікацією об'єктів шляхом апроксимації та інтерполяції даних, навчитися будувати апроксимуючі поліноми в середовищі Matlab та навчитися виконувати обробку експериментальних даних вимірювань за допомогою векторної фільтрації		

### Практичне заняття №1. Ідентифікація об'єктів методами кореляційного аналізу

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
---------------------	-------------------	--	---

Опис теми	Навчитись будувати емпіричну лінію регресії та розраховувати коефіцієнт кореляції		
<b>Лекція №4. Використання методу найменших квадратів для апроксимації статичних характеристик об'єктів</b>			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=S9KQeQa6r74">https://www.youtube.com/watch?v=S9KQeQa6r74</a>
Опис теми	Побудова статичних характеристик об'єктів з використанням методу найменших квадратів. Ідентифікація багатомірного об'єкта. Апроксимація за методом Брандона.		
<b>Практичне заняття №2. Ідентифікація за методом найменших квадратів</b>			
Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=S9KQeQa6r74">https://www.youtube.com/watch?v=S9KQeQa6r74</a>
Опис теми	Навчитись будувати регресійні моделі		
<b>Практичне заняття №3. Побудова моделей об'єктів за методом Брандона</b>			
Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Навчитись будувати моделі об'єктів за методом Брандона та визначати похибку апроксимації		
<b>Лекція №5. Ідентифікація об'єктів за факторними експериментами</b>			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Ідентифікація об'єктів на основі повного та дробового факторних експериментів. Побудова рівняння регресії багатомірного об'єкта за факторними експериментами. Перевірка адекватності моделі за методом Фішера		
<b>Практичне заняття №4. Ідентифікація об'єктів на основі повного та дробового факторних експериментів</b>			
Результати навчання	Кількість годин:4	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Навчитись будувати лінії регресії з використанням повного та дробового факторних експериментів		
<b>Лекція №6. Ідентифікація динамічних об'єктів за результатами пасивних експериментів</b>			
Результати навчання	Кількість годин:	Література:	Лінк на MOODLE:



навчання	годин: 2	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
----------	----------	---	--

Опис теми Ідентифікація параметрів дискретної моделі динамічного об'єкта. Ідентифікація динамічних об'єктів в MatLab за результатами пасивних експериментів

### Лабораторна робота №2. Ідентифікація об'єктів за результатами пасивних експериментів

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
---------------------	-------------------	--	---

Опис теми Ознайомитися із можливостями побудови дискретних моделей об'єктів в системі ідентифікації Ident програми MatLab. Навчитись проводити ідентифікацію об'єктів за результатами пасивних експериментів використовуючи систему ідентифікації Ident та навчитись проводити аналіз побудованих моделей

### Лекція №7. Ідентифікація динамічних об'єктів за результатами активних експериментів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/50180/mod_resource/content/1/%D0%86%D1%82%D0%B0%D0%9C%D0%A2%D0%9E_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81.pdf">https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/50180/mod_resource/content/1/%D0%86%D1%82%D0%B0%D0%9C%D0%A2%D0%9E_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81.pdf</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=J32lcDnp990">https://www.youtube.com/watch?v=J32lcDnp990</a>
---------------------	--------------------	--	--

Опис теми Загальні відомості активної ідентифікації. Методи побудови моделей динамічних об'єктів в MatLab. Методи пониження та підвищення порядку похідної. Числове інтегрування диференціальних рівнянь. Використання редактора диференціальних рівнянь

### Лабораторна робота №3. Ідентифікація статичних та динамічних характеристик об'єктів

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
---------------------	-------------------	--	---

Опис теми Ознайомитися з можливостями побудови моделей об'єктів, що задані передаточними функціями, навчитись проводити їх аналіз та досліджувати динамічні та статичні характеристики

### Практичне заняття №5. Побудова моделей динамічних об'єктів методами MatLab

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
---------------------	-------------------	--	---

Опис теми Навчитись будувати моделі об'єктів за методами пониження та підвищення порядку

похідної

### Лекція №8. Ідентифікація об'єктів за часовими та частотними характеристиками

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Ідентифікація та моделювання об'єктів, заданих типовими динамічними ланками. Ідентифікація об'єктів за активними експериментами в частотній області		

### Лабораторна робота №4. Моделювання об'єктів автоматизації в MatLab

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575</a> Додаткові ресурси: <a href="http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf">http://tef.kpi.ua/files/identification.pdf</a>
Опис теми	Ознайомитися із можливостями побудови моделей об'єктів автоматизації в середовищі програми MatLab, навчитися досліджувати динамічні характеристики об'єкта, що заданий передаточною функцією		

### Практичне заняття №6. Ідентифікація об'єктів за часовими характеристиками

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18886/1/04-03-294M..pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=45740</a> Додаткові ресурси: <a href="https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/50180/mod_resource/content/1/%D0%86%D1%82%D0%B0%D0%9C%D0%A2%D0%9E_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81.pdf">https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/50180/mod_resource/content/1/%D0%86%D1%82%D0%B0%D0%9C%D0%A2%D0%9E_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81.pdf</a>
Опис теми	Навчитись проводити ідентифікацію об'єктів, заданих типовими динамічними ланками за часовими характеристиками		

### Лекція №9. Моделювання тепло- і масообмінних технологічних процесів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf">http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf</a>
Опис теми	Моделювання трубчатих теплообмінників в режимі ідеального витіснення. Моделювання теплообмінників типу "труба в трубі" у випадку прямогоку. Моделювання котельної установки		

### Лабораторна робота №5. Моделювання трубчатих теплообмінників в режимі ідеального витіснення

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575</a> Додаткові ресурси: <a href="http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf">http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf</a>
---------------------	-------------------	--	---

Опис теми	Ознайомитися з моделюванням трубчатих теплообмінників в режимі ідеального витіснення в середовищі Matlab		
<b>Лабораторна робота №6. Моделювання режимів роботи двигуна постійного струму</b>			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575</a> Додаткові ресурси: <a href="http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf">http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf</a>
Опис теми	Ознайомитися з методами побудови моделей електроприводів постійного струму в середовищі Matlab, навчитися будувати графіки теплових режимів роботи, графіки перехідних процесів та механічної характеристики двигунів постійного струму		
<b>Лабораторна робота №7. Моделювання теплообмінників типу "змішування – змішування"</b>			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf">http://ep3.nuwm.edu.ua/18884/1/04-03-293%D0%9C%20%281%29.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575">https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=575</a> Додаткові ресурси: <a href="http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf">http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf</a>
Опис теми	Ознайомитися з моделюванням типу "змішування – змішування" в середовищі Matlab.		
<b>Лекція №10. Візуалізація результатів досліджень об'єктів в середовищі Matlab</b>			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a>	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf">https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/886/mod_resource/content/3/posib_iden_2019.pdf</a> Додаткові ресурси: <a href="http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf">http://www.mokin.com.ua/files/articles/59/34/Mokin_MMIDS_2010.pdf</a>
Опис теми	Побудова інтерактивної оболонки, яка дозволяє візуально представити результати досліджень характеристик об'єктів в програмі Matlab		

Лектор

Сидорчук Б.П., к.т.н., доцент