

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК
21.04.2021

04-03-23S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Проектування інформаційних систем в робототехніці		Design of information systems in robotics	
Шифр за ОП	БК.5	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань: Автоматизація та приладобудування	15	Fields of knowledge: Automation and instrumentation	
Спеціальність: Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	151	Field of study: Automation and computer integrated technologies	
Освітня програма: Робототехніка та штучний інтелект		Educational Program: Robotics and artificial intelligence	

Силабус навчальної дисципліни «Проектування інформаційних систем в робототехніці» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Рівне. НУВГП. 2021. 17 стор.

ОПП на сайті університету: <http://er3.nuwm.edu.ua/19152/>

Розробник силабусу: Рудик Андрій Вікторович, д. техн. н., доцент

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕ та КІТ.
Протокол № 14 від 25 березня 2021 року.

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

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

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКОТ.
Протокол № 6 від 15 квітня 2021 року.

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

СЗ №-1973 в ЕДО

© Рудик А.В., 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Робототехніка та штучний інтелект
Спеціальність	151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”
Рік навчання, семестр	2-й рік, 4-й семестр
Кількість кредитів	3
Лекції:	20
Лабораторні заняття:	10
Практичні роботи:	-
Самостійна робота:	60
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Рудик Андрій Вікторович, доцент, д.т.н., професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп’ютерно-інтегрованих технологій

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Рудик_Андрій_Вікторович

ORCID

<http://orcid.org/0000-0002-5981-3124>

SCOPUS

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56022592600>

Як комунікувати

<https://a.v.rudyk@nuwm.edu.ua>

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=307>

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 використання інформаційних технологій при аналізі, синтезі та проектуванні елементів робототехнічних комплексів. Дисципліна зорієнтована на надання теоретичних знань і практичних умінь проектування елементів та систем робототехніки з використанням цифрової обробки сигналів сучасними програмними засобами

Посилання на
розміщення
навчальної
дисципліни на
навчальній
платформі Moodle
Компетентності

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=307>

*K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою
K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
K16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.*

Програмні
результати
навчання

ПР24. Уміти самостійно проектувати структуру мехатронних систем, обґрунтовувати вибір елементів мехатронної системи, розробляти та налагоджувати програмне забезпечення для керування

маніпулятором, аналізувати та обирати робототехнічні засоби для автоматизації технологічних процесів.

ПР25. Уміти організовувати зв'язок мікропроцесорних систем з технологічними об'єктами в реальному масштабі часу, розв'язувати та програмувати задачі в реальному масштабі часу, розробляти, транслювати, компонувати і налагоджувати програми мовами об'єктно-орієнтованого програмування.

ПР27. Знати основні напрямки в розвитку систем моделювання штучного інтелекту; принципи побудови і функціонування систем моделювання для задач штучного інтелекту; основні технології і етапи моделювання інтелектуальних систем.

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 – 90
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2.5;
Самостійної роботи студента – 5.
Лекцій – 20 год
Лабораторні – 10 год
Практичні -
Самостійна робота – 60 год

Методи оцінювання та структура оцінки

Сума балів = 100:
60 – поточна робота;
40 – модульний контроль;
Розподіл балів:
а) Відвідування лекцій: 10 балів – 1 бал 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: 50 балів, 10 балів за лабораторну роботу: 2 бали – підготовка та виконання лабораторної роботи; 3 бали – оформлення звіту з лабораторної роботи; 5 балів – захист лабораторної роботи (у формі співбесіди).*

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/struktturni-pidrozdili/navch-naukt-sentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Вища математика, інформатика та комп'ютерна техніка, інженерна та комп'ютерна графіка, теорія інформації та автоматів, програмування

Поєднання навчання та досліджень

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез доповідей, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічних міжнародних науково-практичних конференціях «Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси» та «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 й фірм партнерів.

Інформаційні ресурси

Базова література

1. Алёшин, Б. С. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии / Б. С. Алёшин, К. К. Веремеенко, А. И. Черноморский. – М. : Физматлит, 2006. – 424 с.

2. Рудик, А. В. Наукові основи та принципи побудови приладової системи вимірювання прискорення мобільного робота. Монографія / А. В. Рудик, В. П. Квасніков. – Харків : Мачулін, 2018. – 272 с.

3. Городецкий А.Я. Информационные системы. Вероятностные модели и статистические

решения. – СПб.: Издательство СПбГПУ, 2003. – 326 с.

4. Балдев Р., Раджендран В., Паланичами П. Применения ультразвука. – М.: Техносфера, 2006. – 575 с.

5. Конин В.В., Харченко В.П. Системы спутниковой радионавигации. – Киев, Национальный авиационный университет: Холтех, 2010. – 520 с.

6. Мелешко, В. В. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы / В. В. Мелешко, О. И. Нестеренко. – Кировоград: ПОЛИМЕД – Сервис, 2011. – 171 с.

7. Яценков, В. С. Основы спутниковой навигации: системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС / В. С. Яценков. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 272 с.

8. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 758 с.

9. Солонина А.И., Улахович Д.А., Арбузов С.М., Соловьёва Е.Б. Основы цифровой обработки сигналов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 334 с.

10. Солонина А.И., Арбузов С.М. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 816 с.

Допоміжна література

1. Голован А.А., Парусников Н.А. Математические основы навигационных систем. Ч. 1. Математические модели инерциальной навигации. – М.: МГУ, 2011. – 136 с.

2. Матвеев, В. В. Инерциальные навигационные системы : учебное пособие / В. В. Матвеев. – Тула : Издательство ТулГУ, 2012. – 199 с.

3. Перов А.И., Харисов В.Н. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования. – М.: Родиотехника, 2010. – 800 с.

4. Тяпкин В.Н., Гарин В.Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС: монография. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. – 260 с.

5. Kaplan, E. Understanding GPS: Principles and Applications / E. Kaplan, C. Hegarty. – Artech House, 1996. – 707 p.

6. Кашкаров, А. П. Радиоэлектронные конструкции на любой вкус / А. П. Кашкаров. – М. : Эксмо, 2008. – 368 с.

7. Назаров, Н. Г. Измерения: Планирование и обработка результатов / Н. Г. Назаров. – М.: Издательство стандартов, 2000. – 301 с.
8. Назаров, Н. Г. Метрология. Основные понятия и математические модели: Учебное пособие / Н. Г. Назаров. – М. : Высшая школа, 2002. – 348 с.
9. Тяпкин, В. Н. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск: учебник / В. Н. Тяпкин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 536 с.
10. Вавилов, В. Д. Интегральные датчики : учебник / В. Д. Вавилов. – Н. Новгород : НГТУ, 2003. – 503 с.
12. Егупов, Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник в 5-ти т. Т. 1: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления / Н. Д. Егупов, К. А. Пупков. – М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 656 с.
13. Рудик А.В. адіоавтоматика. Частина 1. Лінійні системи радіоавтоматики : навчальний посібник / А. В. Рудик. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2001. – 158 с.
14. Степанов, О. А. Основы теории оценивания с приложениями к задачам обработки навигационной информации. Ч. 2. Введение в теорию фильтрации / О. А. Степанов. – СПб. : ОАО “Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»”, 2012. – 417 с.
15. Фрайден, Дж. Современные датчики. Справочник / Дж. Фрайден. – М. : Техносфера, 2005. – 592 с.
16. Groves, P. D. Principles of GNSS, Inertial and Multisensor Integrated Navigation Systems / P. D. Groves. – Artech House, 2008. – 505 p.
17. Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – М. : Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.
18. Парк, Дж. Сбор данных в системах контроля и управления. Практическое руководство / Дж. Парк, С. Маккей. – М. : ООО «Группа ИТД», 2006. – 504 с.
19. Редькин, П. П. Прецизионные системы сбора данных семейства MSC12xx фирмы Texas Instruments: архитектура, программирование, разработка приложений / П. П. Редькин. – М. : Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 608 с.

20. Самойлов, Л. К. Дискретизация сигналов по времени (практика, алгоритмы): монографія / Л. К. Самойлов, А. А. Палазиенко, В. В. Сарычев, Г. И. Ткаченко. – Таганрог: Издательство ТРТУ, 2000. – 81 с.

Ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [:www.kmu.gov.ua/](http://www.kmu.gov.ua/)
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: 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.nbuv.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.libr.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/naukovabiblioteka> (<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=PLInibtcisbifsegQO0MNE_9yeXqTH8G3y
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLDrmKwRSNx7L3zu3Piuk6sJ3KvGWnv9-d>
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmgvUs07kkjhB7997DEFFWlnF1>
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmgvW5hr1vN4o46HAOREY22-iH>
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmgvXrwZB6lxkRe0rx3yp4GhGv>
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGBmgvUTFMWT-vFGWLVtk8vo0oRq>
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLJunLqGB10mgvXgxCVK2zZLmF9LdWHB647P>

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 посилень 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 оцінювання.

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/struktorni-pidrozdili/centrneformalnoj-osi-oviti>

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*

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

Оновлення*

До 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/struktorni-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.10 год

Самостійна робота 60 год

МОДУЛЬ I

Змістовий модуль 1. Системний підхід до розв'язання складних задач навігації та управління

Тема 1.

Системний підхід до розв'язання складних задач навігації та управління

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

Змістовий модуль 2. Методи та системи визначення параметрів руху роботів

Тема 2.

Локаційні методи та системи визначення параметрів руху роботів

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

Тема 3.

Інерціальні методи та системи визначення параметрів руху роботів

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

Тема 4.

Одометричні методи та системи визначення параметрів руху роботів

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

Тема 5. Радіонавігаційні методи та системи визначення параметрів руху роботів	
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
За поточну (практичну) складову оцінювання 25 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль №1 – 20 балів
МОДУЛЬ II Змістовий модуль 3. Сенсори мобільних роботів та їх опитування	
Тема 6. Сенсори навігаційних систем та систем керування мобільних об'єктів	
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
Тема 7. Використання стелс-технологій в мобільних робототехнічних комплексах та методи виявлення малопомітних об'єктів	
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 8. Програмне опитування сенсорів мобільних роботів	
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. Алгоритми розділення сигналів в інформаційних системах
робототехнічних комплексів**

Тема 9.

Фільтрація сигналів в робототехніці

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

Тема 10.

Проектування ультразвукового далекоміра системи технічного зору

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

За поточну (практичну) складову оцінювання 35 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль №2 – 20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль №1, модуль №2, бали	40
Усього за дисципліну	100

ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Лекція №1. Системний підхід до розв'язання складних задач навігації та управління

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://library.tneu.edu.ua/files/EVD/kl_mspn_d.pdf	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67027/ Додаткові ресурси: https://odatrya.org.ua/index.php/osatr/article/view/162 http://ep3.nuwm.edu.ua/9375/
Опис теми	Сутність системного підходу до розв'язання складних задач. Основні етапи розв'язання складних задач з використанням інформаційних технологій. Моделювання, моделі та їх класифікація. Приклад застосування системного підходу.		

Лекція №2. Локаційні методи та системи визначення параметрів руху роботів

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://www.twirpx.com/file/37371/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67029/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/12813/
Опис теми	Загальна характеристика локаційних методів та систем визначення параметрів руху роботів. Ультразвукові методи визначення параметрів руху. Оптичні методи визначення параметрів руху. Радарні методи визначення параметрів руху. Дестабілізуючі фактори локаційних методів.		

Лекція №3. Інерціальні методи та системи визначення параметрів руху роботів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://www.twirpx.com/file/1102702/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67031/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/14403/
Опис теми	Інерціальні методи визначення параметрів руху. Складові випадкової похибки інерціальних сенсорів. Дестабілізуючі фактори інерціальних методів.		

Лабораторна робота №1. Дослідження лінійних дискретних систем

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: https://www.twirpx.com/file/1462401/ https://www.twirpx.com/file/470585/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=307#section-2 Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ http://ep3.nuwm.edu.ua/9453/
Опис теми	Вивчити математичне описання лінійних дискретних систем (ЛДС) та оволодіти програмними засобами їх моделювання та аналізу		

Лекція №4. Одометричні методи та системи визначення параметрів руху роботів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://www.twirpx.com/file/630124/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67034/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/16266/
Опис теми	Загальна характеристика одометричних методів та систем визначення параметрів руху роботів. Реалістична модель вимірювань одометра. Калібрування одометра. Моделі вимірювання одометра. Одометричні вимірювальні алгоритми.		

Лабораторна робота №2. Проектування КІХ-фільтрів методом найкращої рівномірної (чебишевської) апроксимації та їх моделювання

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: https://www.twirpx.com/file/1462401/ https://www.twirpx.com/file/470585/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=307#section-3 Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ http://ep3.nuwm.edu.ua/9453/
Опис теми	Вивчити процедуру проектування (синтезу) КІХ-фільтрів методом найкращої рівномірної (чебишевської) апроксимації та оволодіти програмними засобами для їх синтезу та аналізу; ознайомитися з GUI FVTool (Filter Visualization Tool – засобом візуалізації фільтра).		

Лекція №5. Радіонавігаційні методи та системи визначення параметрів руху роботів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://www.twirpx.com/file/2434251/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67036/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9532/ http://ep3.nuwm.edu.ua/9332/
Опис теми	Загальна характеристика радіонавігаційних методів та систем визначення параметрів руху роботів. Радіонавігаційні методи. Похибки, що виникають внаслідок неповного врахування умов поширення радіохвиль. Похибки бортової апаратури. Похибки апаратури об'єкту. Похибки, що вносяться на етапі розв'язання навігаційної задачі. Похибки ефемеридного забезпечення. Бюджет похибок визначення параметрів руху за допомогою СРНС.		

Лекція №6. Сенсори навігаційних систем та систем керування мобільних об'єктів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://www.twirpx.com/file/2259726/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67039/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9326/
Опис теми	Загальна характеристика сенсорів. Акселерометри – принцип роботи, параметри. Класифікаційні ознаки акселерометрів. Використання мультисенсорних модулів. Використання мультиосьових сенсорів. Підсистеми керування на основі локаторів. Інтегровані радарнокамерні технології.		

Лабораторна робота №3. Проектування БІХ-фільтрів методом білінійного Z-перетворення та моделювання їх характеристик

Результати навчання	Кількість годин:2	Література: https://www.twirpx.com/file/1462401/ https://www.twirpx.com/file/470585/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=307#section-4 Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ http://ep3.nuwm.edu.ua/9453/
Опис теми	Вивчити процедуру проектування (синтезу) БІХ-фільтрів методом білінійного Z-перетворення та оволодіти програмними засобами для їх синтезу та аналізу; ознайомитися з GUI FVTool (Filter Visualization Tool – засобом візуалізації фільтра).		

Лекція №7. Використання стелс-технологій в мобільних робототехнічних комплексах та методи виявлення малопомітних об'єктів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://znanium.com/catalog/document?id=86542	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67042/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9321/
Опис теми	Основні напрямки використання та проектування засобів малої помітності. Створення новітніх матеріалів для корпусів мобільних роботів. Сучасні технології та заходи, спрямовані на підвищення якості компонентів та конструктивної досконалості МРТК. Методи виявлення малопомітних об'єктів.		

Лекція №8. Програмне опитування сенсорів мобільних роботів

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://www.twirpx.com/file/630124/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67045/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9338/ http://ep3.nuwm.edu.ua/9400/
Опис теми	Структура системи керування на основі цифрової інтерфейсної шини. Алгоритм визначення частот дискретизації для довільної системи керування. Практичне розв'язання задачі опитування сенсорів. Рекомендації щодо вибору частоти дискретизації.		

Лабораторна робота №4. Проектування цифрових фільтрів засобами GUI FDATATool та FilterBuilder

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://www.twirpx.com/file/1462401/ https://www.twirpx.com/file/470585/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=307#section-5 Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ http://ep3.nuwm.edu.ua/9453/
Опис теми	Оволодіти засобами GUI FDATATool (Filter Design and Analysis Toolbox – засіб проектування та аналізу фільтрів) та FilterBuilder (розробник фільтрів) для синтезу і аналізу КХ- та БХ-фільтрів.		

Лекція №9. Фільтрація сигналів в робототехніці

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://www.twirpx.com/file/1462401/ https://www.twirpx.com/file/470585/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67047/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9322/ http://ep3.nuwm.edu.ua/13744/
Опис теми	Основні типи алгоритмів гарантованої фільтрації. Медіанний фільтр та його властивості. Діагностичний фільтр та його переваги над медіанним. Медіанна фільтрація сигналів БНС БПЛА. Синтез та моделювання цифрових фільтрів.		

Лабораторна робота №5. Спектральний аналіз засобами GUI SPTool

Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: https://www.twirpx.com/file/1462401/ https://www.twirpx.com/file/470585/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=307#section-6
---------------------	--------------------	---	--

			Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ http://ep3.nuwm.edu.ua/9453/
Опис теми	Оволодіти засобами GUI SPTool (Signal Processing Toolbox – засіб обробки сигналу) для моделювання систем цифрової фільтрації та спектрального аналізу сигналів.		
Лекція №10. Проектування ультразвукового далекоміра системи технічного зору			
Результати навчання	Кількість годин: 2	Література: http://ep3.nuwm.edu.ua/9306/ https://www.twirpx.com/file/791240/	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/pluginfile.php/67050/ Додаткові ресурси: http://ep3.nuwm.edu.ua/9323/ http://ep3.nuwm.edu.ua/14850/
Опис теми	Розробка структури ультразвукового далекоміра. Розробка експериментального зразка ультразвукового далекоміра. Розробка конструкції експериментального зразка ультразвукового далекоміра. Розробка програмного забезпечення ультразвукового далекоміра. Експериментальні дослідження зразка ультразвукового далекоміра.		

Лектор

Рудик А.В., д.т.н., доцент