

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

02.07.2021

04-03-28S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Технологічні вимірювання		Technological measurements	
Шифр за ОП	OK16	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	

м. Рівне – 2021

Силабус навчальної дисципліни «Технологічні вимірювання» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2021. 13 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/19152/>

Розробник силабусу: Матус С.К., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Протокол № 21 від 10 червня 2021 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д-р техн. наук, професор

Керівник ОП: Сафоник А.П., д-р техн. наук, професор, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки
Протокол № 8 від 17 червня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки: Мартинюк П.М., д-р техн. наук, професор


СЗ №-3067 в ЕДО НУВГП

© Матус С.К., 2021
© НУВГП, 2021

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>4</i>
Лекції:	<i>32 год/2 год</i>
Лабораторні заняття:	<i>16 год/8 год</i>
Самостійна робота:	<i>72 год/110 год</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

Лектор	<i>Матус Світлана Костянтинівна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп’ютерно-інтегрованих технологій</i>
	
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Матус_Світлана_Костянтинівна
ORCID	http://orcid.org/0000-0002-6184-5184
Як комунікувати	https://s.k.matus@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування здобувачами вищої освіти сучасного рівня знань, умінь і навиків використання основних принципів та методів вимірювання фізичних величин, основних технологічних параметрів і сигналів. Дисципліна зорієнтована на розуміння процесів, що супроводжують роботу окремих елементів і пристроїв систем управління і автоматики, на надання теоретичних знань і практичних умінь опрацьовувати результати вимірювання, обґрунтовувати вибір засобів вимірювань та оцінювати їх характеристики.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380>

Компетентності

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

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.

K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

K22. Здатність аналізувати життєвий цикл систем автоматизації і проблеми його скорочення, зміст та послідовність виконання проектних робіт з автоматизації технологічних та організаційно-економічних процесів, змісту проектних матеріалів з організаційного, технічного, програмного та інформаційного забезпечень автоматизованих систем управління.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)

ПР07. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ПР17. Знати основні поняття теорії інформації, методів дискретизації та модуляції сигналів, способи кодування та декодування інформації, методики визначення кількості інформації.

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 2.

Загальна кількість – 120 год.

Лекцій – 32 год.

Лабораторні роботи – 16 год.

Самостійна робота – 72 год.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН1

Знати основні принципи та методи вимірювання фізичних величин

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення лекційного матеріалу (тема 1); самостійна робота з літературою; підготовка до контрольних заходів, підготовка, виконання та захист лабораторних робіт №1.
Методи та технології навчання	Лекції у супроводі мультимедійної презентації з елементами дискусії; лабораторні роботи, що пов'язані із розв'язанням задач практичного характеру, робота з літературою; пошук інформації за тематикою в мережі Інтернет.
Засоби навчання	Комп'ютерна техніка; літературні джерела (підручники, посібники, методичні вказівки); інформаційні ресурси (електронні, цифровий репозиторій НУВГП, сторінка дисципліни на платформі Moodle).

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН2

Знати принципи побудови та дії вимірювальних приладів, їх властивості та характеристики. Знати основні методи та способи перетворення сигналів

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення лекційного матеріалу (тема 2, 3, 4); самостійна робота з літературою; підготовка до контрольних заходів, підготовка, виконання та захист лабораторних робіт № 2, 3.
Методи та технології навчання	Лекції у супроводі мультимедійної презентації з елементами дискусії; лабораторні роботи, що пов'язані із розв'язанням задач практичного характеру, робота з літературою; пошук інформації за тематикою в мережі Інтернет.
Засоби навчання	Комп'ютерна техніка; літературні джерела (підручники, посібники, методичні вказівки); інформаційні ресурси (електронні, цифровий репозиторій НУВГП, сторінка дисципліни на платформі Moodle).

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН3

Знати принципи роботи і типи стандартних первинних перетворювачів та вторинних приладів для вимірювання основних технологічних параметрів

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення лекційного матеріалу (тема 5, 6, 7); самостійна робота з літературою; підготовка до контрольних заходів, підготовка, виконання та захист лабораторних робіт № 4, 5.
Методи та технології навчання	Лекції у супроводі мультимедійної презентації з елементами дискусії; лабораторні роботи, що пов'язані із розв'язанням задач практичного характеру, робота з

	літературою; пошук інформації за тематикою в мережі Інтернет.		
Засоби навчання	Комп'ютерна техніка; літературні джерела (підручники, посібники, методичні вказівки); інформаційні ресурси (електронні, цифровий репозиторій НУВГП, сторінка дисципліни на платформі Moodle).		
За поточну (практичну) складову оцінювання	34	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1	20
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН4 Знати основні принципи та методи вимірювання основних технологічних параметрів, обґрунтувати вибір засобів вимірювань та оцінювати їх характеристики			
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення лекційного матеріалу (тема 8, 9, 10, 11, 12); самостійна робота з літературою; підготовка до контрольних заходів, підготовка, виконання та захист лабораторних робіт № 6, 7, 8.		
Методи та технології навчання	Лекції у супроводі мультимедійної презентації з елементами дискусії; лабораторні роботи, що пов'язані із розв'язанням задач практичного характеру, робота з літературою; пошук інформації за тематикою в мережі Інтернет.		
Засоби навчання	Комп'ютерна техніка; літературні джерела (підручники, посібники, методичні вказівки); інформаційні ресурси (електронні, цифровий репозиторій НУВГП, сторінка дисципліни на платформі Moodle).		
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН5 Основні принципи побудови вимірювальних систем			
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення лекційного матеріалу (тема 13); самостійна робота з літературою; підготовка до контрольних заходів, підготовка, виконання самостійної роботи.		
Методи та технології навчання	Лекції у супроводі мультимедійної презентації з елементами дискусії; лабораторні роботи, що пов'язані із розв'язанням задач практичного характеру, робота з літературою; пошук інформації за тематикою в мережі Інтернет.		
Засоби навчання	Комп'ютерна техніка; літературні джерела (підручники, посібники, методичні вказівки); інформаційні ресурси (електронні, цифровий репозиторій НУВГП, сторінка дисципліни на платформі Moodle).		
За поточну (практичну) складову оцінювання	26	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2	20
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 ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ			
Тема 1. Загальні відомості про вимірювання та засоби вимірювальної техніки			
Результати навчання РН1	Кількість годин: 2 год. лекцій 2 год. лаб. роб.	Література: [1], [2], [4], [5]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	Основні поняття та визначення. Поняття про вимірювання і вимірювальну інформацію. Фізична величина та її одиниці. Основне рівняння вимірювання. Класифікація вимірювань. Значущість вимірювань, їх місце в системах керування. Принципи та методи вимірювання. Технічні основи метрологічного забезпечення вимірювання. Засоби вимірювальної техніки. Елементи засобів вимірювань та основні операції перетворення. Сигнали вимірювальної інформації (аналоговий		

	та дискретний). Основні види засобів вимірювань: міра, еталон, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні прилади, установки та системи. Державна система промислових приладів і засобів автоматизації. Основні системотехнічні признаки приладів: агрегативання, уніфікація, мінімізація номенклатури та ін.. Основні метрологічні характеристики засобів вимірювань. Перевірка засобів вимірювання. Лабораторна робота 1. Дослідження перетворювачів електричних величин в уніфікований сигнал.		
Тема 2. Електромеханічні вимірювальні прилади			
Результати навчання РН2	Кількість годин: 2 год. лекцій 2 год. лаб. роб.	Література: [1], [2], [4]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	Загальні відомості. Магнітоелектричні прилади. Електромагнітні прилади. Електродинамічні прилади. Електростатичні прилади. Вимірювальні трансформатори змінного струму і напруги. Вимірювання потужності та електричної енергії. Лабораторна робота 2. Розширення меж вимірювання приладів магнітоелектричної системи.		
Тема 3. Електронні аналогові прилади			
Результати навчання РН2	Кількість годин: 2 год лекцій 2 год. лаб. роб.	Література: [1], [2], [4]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	Електронні вольтметри. Електронні частотоміри. Електронні фазометри. Мостові засоби вимірювань. Загальна теорія мостових схем. Вимірювальні мости постійного, змінного струму. Компенсаційні засоби вимірювань. Вимірювання електричної енергії електронними лічильниками. Лабораторна робота 3. Дослідження роботи лічильника електричної енергії.		
Тема 4. Цифрові вимірювальні прилади			
Результати навчання РН2	Кількість годин: 2 год лекцій	Література: [1], [2], [4]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	Квантування і дискретизація. Похибки цифрових вимірювальних приладів. Класифікація цифрових вимірювальних приладів. Цифрові частотоміри. Цифрові фазометри. Цифрові вольтметри. Аналого-цифрові перетворювачі.		
Тема 5. Вимірювальні перетворювачі. Датчики			
Результати навчання РН3	Кількість годин: 2 год лекцій	Література: [1], [2], [3], [4], [6], [9], [12], [13], [15]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	Визначення і структура датчика. Призначення і класифікація датчиків. Фізичні явища, що використовуються у вимірювальних перетворювачах. Структурні схеми вимірювальних перетворювачів. Загальні підходи до вибору вимірювальних перетворювачів.		
Тема 6. Вимірювання магнітних величин. Вимірювання неелектричних величин			
Результати навчання РН3	Кількість годин: 2 год лекцій 2 год лаб. роб.	Література: [1], [2], [3], [4], [6]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	Вимірювальні перетворювачі магнітних величин. Вимірювання характеристик постійних магнітних полів веберметром. Датчики струму на основі ефекту Холла. Датчики струму лінійного прямого підсилення, лінійні компенсаційного типу та з логічним виходом. Особливості вимірювання неелектричних величин. Параметричні вимірювальні перетворювачі: резистивні, тензометричні, ємнісні, індуктивні. Генераторні вимірювальні перетворювачі: індукційні, п'єзоелектричні, термоелектричні, фотоелектричні. Лабораторна робота 4. Дослідження інформаційно-вимірювальної системи контролю маси матеріалів.		
Тема 7. Безконтактні датчики			
Результати навчання РН3	Кількість годин: 2 год лекцій 2 год лаб. роб.	Література: [6], [9], [10], [11]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	Загальні відомості. Безконтактні індуктивні датчики. Ємнісні датчики – позиційні		

	<p>вимикачі. Фотоелектричні датчики – позиційні вимикачі. Ультразвукові датчики – позиційні вимикачі. Безконтактні датчики – перетворювачі переміщення з аналоговим виходом. Магніточутливі безконтактні датчики – позиційні вимикачі. Енкодери.</p> <p>Лабораторна робота 5. Безконтактні датчики.</p>		
Тема 8. Вимірювання температури			
Результати навчання РН4	Кількість годин: 4 год лекцій 2 год лаб. роб.	Література: [1], [3], [4], [6], [7], [14]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	<p>Фізичні основи вимірювання температури. Температурні шкали. Промислові вимірювачі температури. Термометри розширення. Манометричні термометри. Термоперетворювачі опору. Термоелектричні перетворювачі (термопари). Термоперетворювачі з уніфікованими вихідними сигналами. Безконтактні датчики температури.</p> <p>Лабораторна робота 6. Вивчення методів та приладів для вимірювання температури.</p>		
Тема 9. Вимірювання тиску			
Результати навчання РН4	Кількість годин: 2 год лекцій	Література: [1], [5], [7], [14]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	<p>Загальні відомості та класифікація засобів вимірювання тиску. Рідинні та поршневі манометри Деформаційні датчики тиску. Електричні датчики тиску. Диференціальні манометри. Вакууметри. Принцип їх роботи, будова, метрологічні характеристики та використання в промисловості.</p>		
Тема 10. Вимірювання рівня			
Результати навчання РН4	Кількість годин: 2 год лекцій 2 год лаб. роб.	Література: [1], [5], [7], [14]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	<p>Методи та засоби вимірювання рівня рідин та сипучих матеріалів.. Візуальні засоби вимірювання рівня. Поплавкові рівнеміри. Буйкові рівнеміри. Гідростатичні, п'єзометричні рівнеміри. Електричні рівнеміри. Радіоізотопні рівнеміри. Ультразвукові (акустичні) рівнеміри. Радарні рівнеміри. Вимірювання рівня сипких матеріалів. Принцип їх роботи, будова та використання.</p> <p>Лабораторна робота 7. Вивчення методів та приладів для вимірювання рівня.</p>		
Тема 11. Вимірювання кількості та витрати речовини			
Результати навчання РН4	Кількість годин: 4 год лекцій 2 год лаб. роб.	Література: [1], [5], [7], [14]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	<p>Методи та прилади для вимірювання витрати, кількості та маси. Одиниці вимірювання кількості та витрати. Класифікація витратомірів. Витратоміри змінного перепаду тиску. Витратоміри постійного перепаду тиску (ротаметри). Електромагнітні витратоміри. Ультразвукові витратоміри. Вихрові витратоміри. Коріолісові витратоміри. Тахометричні витратоміри.</p> <p>Лабораторна робота 8. Дослідження технічних засобів вимірювання кількості теплової енергії.</p>		
Тема 12. Аналіз складу і вимірювання фізико-хімічних властивостей рідин та газів			
Результати навчання РН4	Кількість годин: 4 год. лекцій	Література: [1], [5], [7], [14]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	<p>Методи та прилади для вимірювання густини і в'язкості. Гідростатичні та п'єзометричні густиноміри. Динамічна та кінематична в'язкість. Одиниці в'язкості. Методи вимірювання в'язкості. Газоаналізатори. Класифікація газоаналізаторів, принцип їх роботи, будова. Хроматографія. Основні елементи промислових хроматографів та їх функцій. Мас-спектрометри та основи вимірювання складу речовин. Аналізатори для контролю складу, стану, властивостей та якості. Оптичні методи та прилади аналізу: калориметри, нефелометри, рефрактометри, поляриметри, принцип їх роботи, будова, типи та використання. Кондуктометричний метод контролю якості рідин, їх використання в промисловості. Потенціометричний метод аналізу складу рідин, реалізація методу. Основні типи перетворювачів та приладів для вимірювання рН, їх використання в промисловості.</p>		

Тема 13. Сучасні вимірювальні системи і їх можливості

Результати навчання РН5	Кількість годин: 2 год лекцій	Література: [1], [2], [7], [10], [13], [14]	https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=380
Опис теми	Загальна характеристика інформаційно-вимірювальних систем. Функції, що виконуються мікропроцесорами у вимірювальних системах. Архітектура мікропроцесорної системи. Покращення метрологічних характеристик. Процесорні похибки вимірювань. Мікропроцесорний вимірювач струму та напруги. Мікропроцесорний вимірювач кутової швидкості. Мікропроцесорний засіб вимірювання температури. Інформаційно-вимірювальні системи в структурі програмно-технічних комплексів, основні вузли. Стандартні інтерфейси, що використовуються у сучасній вимірювальній техніці. Передавання даних в системах. Системи автоматичного контролю. Приклади систем моніторингу, автоматизованого контролю і технічної діагностики.		

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

Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. Навички здійснення безпечної діяльності. Здатність працювати в команді.

Форми та методи навчання

Вивчення дисципліни досягається інформативним, ілюстративним та проблемним методами навчання із застосуванням

- лекцій у супроводі мультимедійних матеріалів;*
- лабораторних робіт, що пов'язані із розв'язанням задач практичного характеру;*
- проводиться дискусійне обговорення проблемних питань, що дозволяє серед різних варіантів рішень вибрати оптимальний.*

Порядок та критерії оцінювання

Для оцінювання рівня знань застосовується 100 бальна шкала оцінювання.

60 балів – поточна (практична) складова оцінки нараховується за:

- відвідування лекцій – 8 балів, 0.5 бала за лекцію;*
- лабораторні роботи – 44 бали, 5.5 балів за лабораторну роботу: 1 бал – підготовка до лабораторної роботи, 2 бали – виконання лабораторної роботи та оформлення звіту, 2.5 бали – захист лабораторної роботи;*
- виконання самостійної роботи (реферат, презентація)– 8 балів;*

40 балів – підсумкова складова оцінки нараховується за модульний контроль (1-й модульний контроль 20 балів, 2-й модульний контроль 20 балів) або за екзамен – 40 балів. Модульні контролю та екзамен проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle.

Додаткові бали (підготовка та подання тез для участі у конференції за тематикою навчальної дисципліни, підготовка та подання статті тощо – до 10 балів).

Загальна інтегральна оцінка курсу є сумою балів за всі види робіт у семестрі за шкалою [0...100] балів.

Нормативні документи:

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

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

Основна література:

1. Кованько В. В. Загальнотехнічні вимірювання та прилади: навч. посібник / В.В. Кованько, В.В. Древецький, А.О. Христюк. – Рівне: НУВГП, 2013. – 189 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2397/>
2. Кухарчук В.В. Основи метрології та електричних вимірювань: підручник / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський, В.В. Грабко. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 522 с.
3. Васюра А.С. Елементи та пристрої систем управління і автоматики: навч. посіб / А.С. Васюра. – Вінниця: ВДТУ, 1999. – 157 с.

Додаткова література:

4. Нестерчук Д.Н. Методи і засоби вимірювань електричних та неелектричних величин: навч. посіб / Д.Н. Нестерчук, С.О. Квітка, С.В. Галько. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. – 206 с.
5. Рішан О.Й. Метрологія, технологічні вимірювання та прилади / Курс лекцій – К.: НУХТ, 2007. – 162 с.
6. Бурштинський М.В. Давачі / М.В. Бурштинський, М.В. Хай, Б.М. Харчишин. – 2-ге вид. допов. – Львів: ТзОВ «Простір М», 2014. – 202 с.
7. Древецький В. В. Спеціальні вимірювання і прилади: навч. посіб / В.В. Древецький, С.Є. Стець. – Рівне: НУВГП, 2012. – 288 с.
8. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. – М.: Технолсфера, 2012. – 624 с.
9. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под. ред. Проф. М.П. Цапенко. – Н.: Изд-во НГТУ, 2001.- 176 с.
10. Матвійків М.Д. Елементна база електронних апаратів: Підручник / М.Д. Матвійків, В.М. Козут, О.М. Матвійків. – 2-ге вид. – Львів:

Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 428 с.

11. Серета О.Г. Безконтактні елементи автоматики в електропобутовій техніці: Навч. посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів. – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. – 250 с.

12. Кашкаров А.П. Датчики в электронных схемах: от простого к сложному. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 200 с.

13. Иго Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пер. с англ. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544 с.

14. Добряков В.А. Автоматизированные измерения параметров технологических объектов управления: учеб. пособие. – Саратов.гос.техн.ун-т, 2007. – 68 с.

15. К. Клаассен Основы измерений. Датчики и электронные приборы: Учебное пособие – 3-е изд. – Долгопрудный: Издат. дом «Интеллект», 2008. – 352 с.

Ресурси:

1. Кабінет Міністрів України. URL: www.kmu.gov.ua/

2. Законодавство України. URL: www.rada.kiev.ua/

3. Державна служба статистики України. URL: www.ukrstat.gov.ua/

4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського.

URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, вул. Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>

6. Рівненська централізована бібліотечна система

(м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <http://cbs.rv.ua/>

7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75).

URL: <https://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/novini>

http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php

8. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>

Доступність ресурсів:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLQRFGW1Z4TGFnZlgFkl5AoZ6eyN>
https://www.youtube.com/playlist?list=PLQRFGW1Z4TGG-IFXc-09Z37Q_c5H1Xt52

https://www.youtube.com/playlist?list=PLQRFGW1Z4TGG-IFXc-09Z37Q_c5H1Xt52

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLQRFGW1Z4TGE-OdPldzUvsysdpmSd4uLOH>

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLQRFGW1Z4TGFThoou7i4F7aZLxEtPF3UR>

<https://www.youtube.com/user/PilzSafety/videos>

https://www.youtube.com/channel/UCCMjM047ql5Ua1kTySb_PA/videos

Дедлайни та перескладання

Порядок проходження контрольних заходів у НУВГП врегульовано Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>,

<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr->

[nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty](#)

Оголошення стосовно дедлайнів здачі оприлюднюються на платформі Moodle <http://exam.nuwm.edu.ua>.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>, згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Неформальна та інформальна освіта

Визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, відбувається відповідно до Положення про неформальну та інформальну освіту НУВГП, <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

Студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Coursera, Prometheus, edEx, edEra, VUMOnline, FutureLearn тощо, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Правила академічної доброчесності

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Студенти відвідують усі лекції та лабораторні заняття з дисципліни згідно розкладу. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (лікарняні, мобільність і т. ін.) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу.

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність і т. ін.) відпрацювати можна під час проведення занять з іншою групою за тією ж темою або студент виконує пропущений матеріал у вільний від занять час та складає його під час консультацій.

На заняттях студенти можуть використовувати ноутбуки та мобільні телефони, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Оновлення

Зміст даного курсу оновлюється за необхідністю з урахуванням змін нормативно-правового регулювання, наукових досягнень та технічних розробок в галузі інформаційно-вимірювальних технологій. Підставою для оновлення силабусу є рекомендації роботодавців та представників бізнесу, здобувачів вищої освіти, які вони можуть подати під час онлайн опитування.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

На основі двосторонніх договорів між НУВГП та закладами вищої освіти України.

На основі двосторонніх договорів між НУВГП та закладами вищої освіти іноземних країн-партнерів.

Лектор

Матус С.К., канд. техн. наук, доцент