

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи (потік)

ММ-51-20

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з НІР

професор _____ С. Я. Ходирєв

" ____ " _____ 2020 року

СИЛАБУС
(РОБОЧА ПРОГРАМА)

навчальної дисципліни Методи аналізу та синтезу вимірних сигналів
(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

підготовки _____ магістра _____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

в галузі знань _____ 15 "Автоматизація та приладобудування" _____
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності¹ _____ 152 "Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка" _____
(шифр і назва спеціальності)

за освітньою програмою² _____ "Інтелектуальні інформаційно-вимірвальні технології" _____
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання _____ державна _____
(мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2020 рік

¹ Якщо силабус (робоча програма) навчальної дисципліни розроблений для декількох спеціальностей, то вказуються усі спеціальності

² Якщо силабус (робоча програма) навчальної дисципліни розроблений для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є: набуття студентом компетенції, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з урахуванням сучасних підходів, методів синтезу та аналізу вимірюваних сигналів на рівні професійних вимог зі спеціальності.

(п.2.2 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в ОП)

2. Набуті компетентності (згідно ОП)

Інтегральні:

ІК – Здатність використовувати поглиблені теоретичні знання, уміння та навички для розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів метрологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні:

ЗК1 – Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

ЗК3 – Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК4 – Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК5 – Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та узагальнення інформації з різних джерел.

ЗК6 – Вміння виявляти, ставити та розв'язувати проблеми.

ЗК7 – Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК8 – Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9 – Здатність працювати в команді.

ЗК10 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові:

ФК1 – Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації та оцінки відповідності.

ФК2 – Здатність продемонструвати практичні навички в сфері метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації та оцінки відповідності.

ФК3 – Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки спеціалізацій з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ФК4 – Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації та оцінки відповідності.

ФК6 – Здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації.

ФК7 – Володіння основами проектування, експлуатації та технічного обслуговування вимірювальних систем.

ФК8 – Здатність виявляти і описувати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічного забезпечення на основі використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК9 – Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності та охорони праці.

ФК10 – Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми.

ФК13 – Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.

3. Передумови для вивчення дисципліни:

Вивченню дисципліни передують дисципліни: "Вимірювальні інформаційні системи", "Метрологічна надійність".

(вказати які дисципліни передують її вивченню та слідує за нею)

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Формування у студентів знань та умінь, що забезпечують розв'язання професійних задач, які використовуються у метрології та вимірювальних інформаційних технологіях.

(п.2.3 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в освітній програмі)

5. Наявність стандарту вищої освіти: Освітньо-професійна програма "Інтелектуальні інформаційно-вимірювальні технології" другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 152 "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка" галузі знань 15 "Автоматизація та приладобудування". Кваліфікація: магістр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Затверджена Вченою радою Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (протокол № 18/17 від "26" травня 2017 р.). Введена у дію з "01" вересня 2017 р. (наказ № 87 від "07" липня 2017 р.).

(назва, № наказу і дата затвердження, посилання)

6. Загальні відомості. Опис навчальної дисципліни (згідно ОП)

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ³	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання ⁴
Кількість кредитів - 5,5 Кількість годин - 165	_____ <u>обов'язкова</u> _____ (обов'язкова, вибіркова)	
Семестр викладання дисципліни	_____ <u>1</u> _____ (порядковий номер семестру)	_____ _____ (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	_____ <u>ЕКЗАМЕН</u> _____ (залік, екзамен)	
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	16	_____
- лабораторні роботи (годин)	16	_____
- практичні заняття (годин)	16	_____
- самостійна робота студентів (годин)	82	_____
- курсовий проект (годин)		_____

³ Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці.

⁴ Якщо дисципліна на заочній (дистанційній) формі навчання не викладається, то графа "заочна форма навчання" відсутня.

- курсова робота (годин)		—
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)		—
- підготовка та складання екзамену (годин)	30	—
- консультації	5	—
УСЬОГО	165	—

7. Послідовність вивчення дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять⁵

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість лекційних годин		Назва тем (кількість годин) ЛР, ПР, СЗ, СРС, тощо	Кількість лекційних годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
Семестр 1.						
Тема 1. Теорія і практика побудови систем обробки вимірювальних сигналів	10			22		
<u>Лекція №1.</u> Класифікація і загальна характеристика методів аналізу та синтезу вимірювальних сигналів	2					[1.1], [1.3], [1.5]
<u>Лекція 2.</u> Методи аналізу та обробки вимірних сигналів в часовій області.	2		<u>Практичне заняття 1.</u> Статистична обробка вимірних сигналів.	2		[1.1], [1.3], [1.4]
			<u>Практичне заняття 2.</u> Аналіз методів усунення нестационарності вимірних сигналів.	2		
			<u>Лабораторна робота 1.</u> Дослідження стаціонарності та статистичних характеристик вимірюваного тиску в системі охолодження.	2		
			<u>Лабораторна робота 2.</u> Дослідження вимірних сигналів з використанням фракталів.	2		
<u>Лекція 3.</u> Методи аналізу та обробки вимірних сигналів в частотній області.	2		<u>Практичне заняття 3.</u> Цифрова фільтрація вимірних сигналів. <u>Лабораторна робота 3.</u> Дослідження фільтрації цифровими фільтрами.	2 2		[1.2], [1.4], [1.5]

⁵ Указується послідовність вивчення дисципліни – Л-ЛР-ПЗ-СЗ-СРС (якщо дисципліни викладається декілька семестрів, то теми розбивати по семестрові).

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість лекційних годин		Назва тем (кількість годин) ЛР, ПР, СЗ, СРС, тощо	Кількість лекційних годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
<u>Лекція 4.</u> Методи аналізу та обробки вимірних сигналів в часово-частотній області.	2		<u>Практичне заняття 4.</u> Вейвлет аналіз вимірних сигналів. <u>Лабораторна робота 4.</u> Дослідження вимірних сигналів з використанням вейвлетів.	2	2	
<u>Лекція 5.</u> Нейромережеві методи аналізу вимірних сигналів.	2		<u>Практичне заняття 5.</u> Ідентифікація вимірних сигналів з використанням нейронних мереж. <u>Практичне заняття 6.</u> Кластеризація вимірних сигналів нейронною мережею прямого поширення. <u>Лабораторна робота 5.</u> Дослідження нейромережевого методу кластеризації результатів вимірювань тиску та температури газів в просторово розподілених вимірних інформаційних системах.	2	-	[1.1], [1.4], [1.5], [2.4]
Тема 2. Сучасні методи синтезу вимірних сигналів	6			10		
<u>Лекція 6.</u> Класифікація і загальна характеристика методів синтезу вимірних сигналів.	2				-	[1.3], [1.4], [1.5]
<u>Лекція 7.</u> Апаратні методи формування контрольних сигналів.	2		<u>Практичне заняття 7.</u> Табличний метод формування контрольних сигналів <u>Лабораторна робота 6.</u> Дослідження методів підвищення відношення сигнал\шум вимірних тестових сигналів з використанням комп'ютеризованих засобів вимірної техніки.	2	-	[1.1], [1.3], [1.5]

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість лекційних годин		Назва тем (кількість годин) ЛР, ПР, СЗ, СРС, тощо	Кількість лекційних годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
Лекція 8. Методи синтезу вимірювальних сигналів з використанням комп'ютеризованих засобів вимірювальної техніки.	2		<u>Практичне заняття 8.</u> Розробка віртуального формувача тестових сигналів з заданими статистичними характеристиками. <u>Лабораторна робота 7.</u> Дослідження віртуального формувача тестових сигналів. <u>Лабораторна робота 8.</u> Дослідження віртуального формувача тестових сигналів з заданими кореляційними властивостями.	2		[1.3], [1.4], [2.4], [2.7]
Усього за семестр	16			32		
УСЬОГО за дисципліну	16			32		

8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять⁶

Методи аналізу даних вимірювань та формування тестових сигналів на технічно складних об'єктах (згідно з тематикою дипломних робіт студентів).

9. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішності вивчення студентом дисципліни та проходження підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімального порогового рівня оцінки за кожним запланованим результатом навчання, який дорівнює 60 балів за ЄКТС.

Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	“Відмінно” - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального .

⁶ Вказується орієнтовна тематика КП, КР, ргр, якщо вони передбачені навчальною програмою

82 – 89	Добре	В	“Дуже добре” - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального .
75 – 81		С	“Добре” - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо , усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилкам
67 – 74	Задовільно	Д	“Задовільно” - теоретичний зміст курсу освоєний частково , але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки .
60 – 66		Е	“Достатньо” - теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального .
35 – 59	Незадовільно	ФХ	“Незадовільно” - теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань(з можливістю повторного складання)
1 – 34		Ф	“Неприйнятно” - теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значимого підвищення якості виконання навчальних завдань.(з обов’язковим повторним курсом)

10. Засоби діагностики результатів навчання _____

Екзамен, стандартизовані тести, презентації виконаних завдань та досліджень, виступи на наукових заходах, різні види індивідуальних та групових завдань. Поточний контроль здійснюється шляхом усних та письмових опитувань, тестування, практичних завдань. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді екзамену.

(п.2.5 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року)

11. Наявність дистанційного курсу (курсу ресурсу)

<http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=493>

Посилання на курс в інтернеті (якщо є)

12. Форми поточного та підсумкового контролю

Тести, розрахунково-графічні задачі, екзамен.

(критерії оцінювання кожного виду занять, заліку, екзамену, КР(КП), ргр тощо)

13. Необхідне обладнання та програмне забезпечення

Пакети Matlab та LabView.

14. Рекомендовані джерела інформації

14.1. Базова література

1.1 Новоселов О.Н. Основы теории и расчета информационно-измерительных систем / Новоселов О.Н., Фомин А. Ф. – М.: Машиностроение, 1991. – 280 с.

1.2. Цапенко М.П. Измерительно-информационные системы/ М.П. Цапенко . – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 440 с.

1.3. Новопашенный Г.Н. Информационно-измерительные системы/ Г.Н. Новопашенный. – М.: Высшая школа, 1977. – 208 с.

1.4. Коваль О.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних та курсових курсових робіт з дисципліни "Методи аналізу та синтезу вимірних сигналів". – Х.: ХНАДУ, 2018. – 23 с.

(друковані матеріали, які є в бібліотеці)

14.2. Допоміжна література

2.1. . Финогенов К.Г. Программирование измерительных систем реального времени/ К.Г. Финогенов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 264 с.

2.2. Назаров А.В. Современная телеметрия в теории и на практике/ А.В. Назаров.- Санкт- Петербург: Наука и техника, 2007.- 672с.

2.3. Юркевич Е.В.. Введение в теорию информационных систем/ Е. В. Юркевич.- М.: ООО "Группа ИДТ", 2007. – 272 с.

2.4. Науман Г. Стандартные интерфейсы для измерительной техники/ Г.Науман.. - М: Мир, 1982.-234с.

(інші друковані матеріали)

14.3. Інформаційні ресурси

3.1 <http://www.hgcsms.kharkov.ua>

3.2 <http://bud-inform.com.ua/norms/view/ohranaprirodi/260/>

3.3 http://ec.europa.eu/education/index_en.htm

3.4 <http://www.bezpeka.com/microsoft>

(адреси сайтів з матеріалами)

Розроблено та внесено: кафедрою метрології та безпеки життєдіяльності
(повне найменування кафедри)

Розробник (и) силябусу: доц. каф. МБЖД, к.т.н. доц. О. А. Коваль
(посада, наук. ступінь, вчене звання), (підпис) (ПІБ розробників)

ID ORCID, e-mail розробника: https://orcid.org/0000-0001-5690-2749,
koval_al@ukr.net

(ID із ЄДЕБО)

Гаранта ОП: доц. каф. МБЖД к.т.н. доц. Є. О. Поляков
(посада, наук. ступінь, вчене звання), (підпис) (ПІБ гаранта)

ID ORCID, e-mail гаранта https://orcid.org/0000-0002-3248-7461,
eug_p@ukr.net.

(ID із ЄДЕБО)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри
протокол № від “ ” 20 р.
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри д.т.н., проф. О. В. Полярус
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

«Погоджено⁷»

Завідувач кафедри _____
(повна назва випускової кафедри)

_____ (наук. ступінь, вчене звання)

_____ (підпис)

_____ (ПІБ завідувача кафедри)

“ ” 20 року
(день) (місяць) (рік)

.....

«РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ»

Вченою радою факультету _____
протокол № від “ ” 20 р.

голова Вченої ради д.т.н., проф. І. Г. Кириченко
(вчене звання) (підпис) (ПІБ)

© _____, 20__ рік

© _____, 20__ рік

⁷ якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за вказаною спеціальністю, то погодження робиться з кожною випусковою кафедрою.

Підпис погодження не повинен знаходитись на окремому аркуші.