

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Групи (потік)

ММ_м-11

Перший проректор з НПР _____

професор _____ С. Я. Ходирєв

“ ____ ” _____ 2020 року

**СИЛАБУС
(РОБОЧА ПРОГРАМА)**

навчальної дисципліни

Основи наукових досліджень

(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)

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 вивчення дисципліни є ознайомлення студентів з методологією та методами наукових досліджень та застосування їх в науці, машинобудуванні і дорожньо-транспортній галузі, а також формування та розвиток програмних компетентностей в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, що дозволяють їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності.

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

2. Набуті компетентності (згідно ОП)

Інтегральні:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні:

K01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

K10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові:

K12. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

K13. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.

K14. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

K16. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.

K17. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.

K18. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки.

3. Передумови для вивчення дисципліни:

Передують вивченню дисципліни: “Моделювання засобів вимірювальної техніки”, “Вступ до теорії систем”.

За вивченням дисципліни слідує: “Вимірювальні інформаційні системи”, “Методи нормування метрологічних характеристик ВІС”.

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

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Формування та розвиток у студентів програмних компетентностей в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, що дозволяють їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності.

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

5. Наявність стандарту вищої освіти. “Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 152 “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка” для другого (магістерського) рівня”, наказ МОН №731 від 24 травня 2019 р.

(назва, № наказу і дата затвердження, посилання)

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzenistandarty/2019/05/28/152-metrologiya-ta-informatsiyno-vimiryuvalna-tekhnika-magistr>

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

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ³	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання ⁴
Кількість кредитів - 8 Кількість годин - 240	обов'язкова (обов'язкова, вибіркова)	
Семестр викладання дисципліни	<u>9</u> (порядковий номер семестру)	<u>11</u> (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	<u>екзамен</u>	

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.

	(залік, екзамен)	
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	32	12
- лабораторні роботи (годин)	16	8
- практичні заняття (годин)	48	20
- самостійна робота студентів (годин)	109	180
- курсовий проект (годин)	_____	_____
- курсова робота (годин)	_____	_____
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	5	5
- підготовка та складання екзамену (годин)	30	30
УСЬОГО	240	255

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

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ЛР, ПЗ, СЗ, СРС	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 9.						
Тема 1. Методологія і методи проведення наукових досліджень	4	2		16	4	
Лекція №1. Наукове дослідження: теорія і практика.	2	-	СР №1. Підготовка до практичного заняття №1. ПЗ №1. Процес наукового дослідження, його характеристика та етапи проведення.	4 2	6 2	[1]
Лекція №2. Методологія, методи і логіка теоретичних досліджень.	2	2	СР №2. Підготовка до практичного заняття №2. ПЗ №2. Застосування методів теоретичних досліджень в технічних науках.	4 2	6 2	[1]

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

			СР №3. Підготовка до практичного заняття №3 ПЗ № 3. Методологія теоретичних досліджень	1 2	3 -	[1]
			СР №4. Підготовка до практичного заняття №4 ПЗ №4. Методологія системного підходу в наукових дослідженнях	1 2	6 -	[1]
			СР №5. Підготовка до практичного заняття №5 ПЗ №5. Застосування методів стимулювання творчої діяльності при пошуку нових технічних рішень	1 2	3 -	[1]
			СР №6. Підготовка до практичного заняття №6 ПЗ №6. Прийоми розв'язання винахідницьких задач	1 2	6 -	[1]
			СР №7. Підготовка до практичного заняття №7 ПЗ №7. Основні етапи роботи над кандидатськими дисертаціями	1 2	3 -	[1]
			СР №8. Підготовка до практичного заняття №8 ПЗ №8. Науково-дослідні роботи в університеті	1 2	3 -	[1]
Тема 2. Нейронні мережі в наукових дослідженнях	12	4		16	8	
Лекція №3. Загальна характеристика нейронних мереж та галузі їхнього застосування.	2	2	СР №9. Підготовка до практичного заняття №9 ПЗ №9. Моделювання найпростіших нейронних мереж	4 2	6 2	[1, 4, 5]

Лекція №4. Види навчання нейронних мереж та їх програмна реалізація в середовищі Matlab.	2	-	СР №10. Підготовка до практичного заняття №10	4	6	[1, 4, 5]
			ПЗ №10. Порівняльний аналіз видів навчання нейронних мереж при розв'язанні вимірювальних задач	2	2	
			СР №11. Підготовка до практичного заняття №11	4	6	[1, 4, 5]
			ПЗ №11. Вибір методу оптимізації нейронних мереж для конкретних вимірювальних задач	2	-	
Лекція №5. Основи побудови та використання багатошарових персеptronів	2	-	СР №12. Підготовка до практичного заняття №12	4	6	[1, 4, 5]
			ПЗ №12. Використання багатошарових персеptronів для розпізнавання типу датчика за його імпульсною характеристикою.	2	-	
Лекція №6. Нейронні мережі Хопфілда	2	-	СР №13. Підготовка до практичного заняття №2	4	6	[1, 4, 5]
			ПЗ №13. Розпізнавання образів з використанням нейронних мереж Хопфілда	2	-	
Лекція №7. Нейронні мережі на основі радіальних базисних функцій.	2	2	СР №14. Підготовка до практичного заняття №14	4	6	[1, 4, 5]
			ПЗ №14. Використання нейронних мереж для прогнозування міжповітряних інтервалів в залежності від "старіння" датчиків.	2	2	
Лекція №8. Нейронні мережі Тойво Кохонена	2	-	СР №15. Підготовка до практичного заняття №15	4	6	[1, 4, 5]
			ПЗ № 15. Класифікація образів на основі застосування нейронних мереж	2	-	
			СР №16. Підготовка до практичного заняття №16	3	6	[1, 4, 5]
			ПЗ № 16. Розпізнавання режимів навантаження дорожніх машин з використанням нейронних мереж Кохонена.	2	2	

Тема 3. Основи теорії планування і проведення експерименту	8	2		18	8	
Лекція № 9 Сутність теорії планування експерименту	2	2	СР №17. Підготовка до практичного заняття №17	4	6	[1, 3]
Лекція №10. Планування екстремального експерименту	2	-	ПЗ № 17. Планування експерименту в задачах дослідження якості технічних систем СР №18. Підготовка до лабораторного заняття №1 ЛР №1. Дослідження функції перетворення вимірювального каналу тиску при повному факторному експерименті СР №19. Підготовка до практичного заняття №18 ПЗ № 18. Використання дисперсійного аналізу при обробці результатів експериментальних досліджень	2 4 2 4 2	- 6 2 6 -	[1, 2, 3] [1, 3]
Лекція №11. Підвищення ефективності планування експериментів	2	-	СР №20. Підготовка до лабораторного заняття №2 ЛР №2 Дослідження лінійного інерційного вимірювального каналу тиску та побудова його моделі за експериментальними даними СР №21. Підготовка до лабораторного заняття №3 ЛР №3 Дослідження нелінійного інерційного вимірювального каналу тиску та побудова його моделі за експериментальними даними.	4 2 4 2	6 2 6 2	[1, 2, 3] [1, 2, 3]

Лекція №12. Оптимізація експериментальних математичних моделей технічних систем	2	-	СР №22. Підготовка до практичного заняття №19	4	6	[1, 3]
			ПЗ №19. Вибір математичного апарату для побудови математичної моделі	2	-	
			СР №23. Підготовка до практичного заняття №20	4	6	[1, 3]
			ПЗ № 20. Вибір вигляду і структури математичної моделі	2	-	
			СР №24. Підготовка до практичного заняття №21	4	6	[1, 3]
			ПЗ №21. Методи прийняття рішень за результатами проведення вимірювального експерименту	2	-	
СР №25. Підготовка до лабораторного заняття №4	4	6	[1, 2, 3]			
	ЛР № 4 Дослідження спектрального методу оцінки результатів експерименту і перевірка адекватності моделі	2	2			
Тема 4. Методи теоретичних досліджень	8	4		14	8	
Лекція № 13 Метод головних компонент	2	2	СР №26. Підготовка до практичного заняття №22.	4	6	[1, 3]
			ПЗ №22. Пониження розмірності даних методом головних компонент.	2	-	
			СР №27. Підготовка до практичного заняття №21.	4	6	[1, 3]
ПЗ № 23. Використання методу головних компонент для стиснення даних та придушення шумів.	2	-				

Лекція №14 Основи факторного аналізу і методу контрастних груп	2	2	СР № 28. Підготовка до практичного заняття №24 ПЗ № 24. Використання факторного аналізу при обробці результатів експериментальних досліджень СР №29. Підготовка до лабораторного заняття №5 ЛР №5 Виділення і інтерпретація факторів в експериментальних даних на основі використання перетворення Гільберта-Хуанга.	4	6	[1, 3]
				2	-	
				4	6	[1, 2, 3]
				2	2	
Лекція № 15 Візуалізація багатомірних даних	2	-	СР №30. Підготовка до лабораторного заняття №6 ЛР №6 Дослідження методів візуалізації експериментальних даних.	4	6	[1, 2, 3]
				2	2	
Лекція № 16 Статистична лінеаризація нелінійних інерційних систем	2	-	СР № 31. Підготовка до лабораторного заняття №7. ЛР №7 Дослідження методів ядерної ідентифікації об'єктів вимірювання. СР № 32. Підготовка до лабораторного заняття №8. ЛР №8 Дослідження методів лінеаризації стохастичних нелінійних інерційних систем.	4	6	[1, 2]
				2	2	
				4	6	[1, 2]
				2	2	
Усього за семестр	32	12		64	28	
УСЬОГО за дисципліну	32	12		64	28	

8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять⁶ - використання сучасних наукових технологій при аналізі систем і експериментальних результатів.

(за наявності)

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.

⁶ Вказується орієнтовна тематика КП, КР, РГР, якщо вони передбачені навчальним планом

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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		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 .
82 – 89	Добре	B	“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		C	“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	D	“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	FX	“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		F	“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)

(п.2.4 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в ОП, посилання на «Положення ...» ХНАДУ)

10. Засоби діагностики результатів навчання

Екзамен, стандартизовані тести, презентації виконаних завдань та досліджень, виступи на наукових заходах, різні види індивідуальних та групових завдань.

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

11. Наявність дистанційного курсу

<http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1505>

(Посилання на курс в інтернеті (якщо є))

12. Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом усних та письмових опитувань, тестування, практичних завдань. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді екзамену із обов'язковим виконанням розрахунково-графічної роботи.

(критерії оцінювання кожного виду занять, заліку, екзамену, КР(КП), ргр тощо, посилання на «Положення ...» ХНАДУ)

13. Необхідне обладнання та програмне забезпечення

Необхідним обладнанням є персональні комп'ютери з програмним забезпеченням: LabView, MS Word, MS Excel, STATISTICA, MatLab

(за потреби)

14. Рекомендовані джерела інформації

14.1. Базова література

1.1 Основи наукових досліджень : конспект лекцій [Електронний ресурс] / уклад. О. В. Полярус. М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. - Харків, 2019. - 175 с.
ftp://194.44.189.147/libfulltxt/UCHLIB/KL/2019/KL_Poliarus_osnovy_nak_dosl_2019.pdf ;

1.2 Основи наукових досліджень : метод. рек. для проведення лаборатор. робіт [Електронний ресурс] / уклад. О. В. Полярус ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. - Харків, 2019. - 68 с.
ftp://194.44.189.147/libfulltxt/UCHLIB/ER/2019/Osnovy_nayk_dosl_metod_Poliarus_2019.pdf

1.3 Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни "Основи наукових досліджень" : [Електронний ресурс] / [уклад. О. В. Полярус] ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. - Харків, 2019. - 146 с.
ftp://194.44.189.147/libfulltxt/UCHLIB/ER/2019/Metod_pr_osnovy_nauk_dosl_Poliarus_2019.pdf

1.4 Полярус О. В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Основи наукових досліджень". - Харків: ХНАДУ, 2012. – 60 с.

1.5 Полярус О. В., Коваль А. О. Методичні рекомендації до практичних робіт з навчальної дисципліни "Нейронні мережі в інтелектуальних інформаційно-вимірювальних системах". – Харків: ХНАДУ, 2011. – 56 с.

(друковані матеріали, які є в бібліотеці)

14.2. Допоміжна література

2.1 Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1104 с.

2.2 Барабашук В. И., Креденцер Б. П. Планирование эксперимента в технике. – К.: Техніка, 1984. – 200 с.

(інші друковані матеріали)

...

14.3. Інформаційні ресурси

3.1 <http://www.fulbright.org.ua/page.php?pid=34&lang=1>

3.2 www.tempus.org.ua

3.3 www.nbu.gov.ua

3.4 www.greatvalley.k12.pa.us/gvhs/resources/research/researchframes.html

3.5 <http://park.kiev.ua/osvita/archive/anzvit8-4.html>

3.6 <https://www.imath.kiev.ua/>

(адреси сайтів з матеріалами)

Розроблено та внесено: кафедрою метрології та безпеки життєдіяльності

(повне найменування кафедри)

Розробник силябусу: завідувач кафедри МБЖД дтн, проф. О. В. Полярус

(посада, наук. ступінь, вчене звання),

(підпис)

(ПІБ розробників)

ID ORCID, e-mail розробника <https://orcid.org/0000-0002-8023-5189>,
poliarus.kharkov@ukr.net

(ID із ЄДЕБО)

Гаранта ОП: зав. каф. МБЖД дтн, проф. _____ О. В. Полярус

(посада, наук. ступінь, вчене звання),

(підпис)

(ПІБ гаранта)

ID ORCID, e-mail гаранта <https://orcid.org/0000-0002-8023-5189>,
poliarus.kharkov@ukr.net

(ID із ЄДЕБО)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри протокол № 1 від “31” серпня 2020 р.

(номер)

(та дата протоколу)

Завідувач кафедри дтн, проф. _____ О. В. Полярус

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПІБ завідувача кафедри)

«Погоджено⁷»

Завідувач кафедри _____

(повна назва випускової кафедри)

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.

(наук. ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПБ завідувача кафедри)

“ ___ ” _____ 20__ року

(день)

(місяць)

(рік)

«РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ»

Вченою радою факультету _____

протокол №__ від “___” _____ 20__ р.

голова Вченої ради _____

© _____, 20__ рік

© _____, 20__ рік

Примітки:

Силабус (Робоча програма) навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 4 роки і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2- екземпляр залишається на кафедрі. Електронний варіант розміщується на сайті факультету.

Форма в редакції ХНАДУ відповідно до листа МОН України за №1/9-434 від 09 липня 2018 року доповнена. Рекомендована до затвердження Методичною радою ХНАДУ «__» _____ 20__ року протокол №__.