

Андрій ДВ
УАН
2

Форма ХНАДУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи АП41

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор з НГР
професор  С.Я. Ходирев
" 5 " 2019 року



Ходирев

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Електричні методи та засоби вимірювання
(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

підготовки бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

в галузі знань 01 «Освіта/педагогіка»
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 015.13 Професійна освіта. Метрологія, стандартизація та сертифікація
(шифр і назва спеціальності)

за освітньою програмою¹ Професійна освіта. Метрологія, стандартизація та сертифікація
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

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

2019 рік

¹ якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми

1. Мета вивчення навчальної дисципліни є підготовка фахівців до самостійного розв'язання професійних науково-технічних задач з метрології, що виникають у їхній практичній діяльності, спираючись на новітні досягнення електричних методів вимірювання з використанням відповідних засобів, у тому числі на створених на базі комп'ютерних технологій.

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

2. Передумови для вивчення дисципліни: «Вища математика», «Інформатика», «ВСТВ», «Засоби вимірювань», «Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка».

(вказати які дисципліни передують її вивчення)

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ²	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання ³
Кількість кредитів - 3 Кількість годин - 90	обов'язкова (обов'язкова, вибіркова)	
Семестр викладання дисципліни	7 (порядковий номер семестру)	_____ (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	екзамен (залік, екзамен)	
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	16	-
- лабораторні роботи (годин)	16	-
- практичні заняття (годин)	-	-
- самостійна робота студентів (годин)	28	-
- курсовий проект (годин)	-	-
- курсова робота (годин)	-	-
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	-	-
- підготовка та складання екзамену (годин)	30	-

4. Очікувані результати навчання з дисципліни освоєння студентами основ сучасних технологій вимірювання електричних величин на рівні знань достатніх для засвоєння ними системи взаємозалежних дисциплін; оволодіння студентами навиками застосування електричних засобів вимірювання; ознайомлення студентів з основами підходів та сучасних методів вимірювання на рівні уявлень, що розширюють світогляд спеціаліста.

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

5. Критерії оцінювання результатів навчання Критеріями оцінки знань є засвоєння теоретичних основ та розуміння практичних аспектів; обсяг знань та ступінь розуміння матеріалу; самостійність мислення; знання законодавчої бази з

² Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці.

³ Якщо дисципліна на заочній (дистанційній) формі навчання не викладається, то графа "заочна форма навчання" відсутня.

означених питань; логічність мислення та активність в процесі проведення занять. Критерії оцінки знань студентів за шкалою оцінювання ХНАДУ наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Критерії оцінки знань студентів

Кількість балів	Критерії
1	2
90 - 100	Студент володіє узагальненими знаннями навчального матеріалу в повному обсязі та здатний їх ефективно використовувати для виконання всіх передбачених навчальною програмою практичних завдань. Відповідь студента повна, правильна, логічна і містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та між предметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Правильно і усвідомлено застосовує всі види додаткової інформації. Практичні завдання виконує правильно у повному обсязі. Виказує пізнавально-творчий інтерес до предмету.
80 - 89	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому.
75 - 79	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому виконав не повністю.
67 - 74	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми модульного контролю не виконав.
60 - 66	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та модульного контролю в цілому.
35 - 59	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та модульного контролю в цілому.
1 - 34	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав модульного контролю.

Отримана студентом загальна оцінка може бути переведена з рейтингової системи ВНЗ у інші системи оцінки знань студента за наступною системою (табл. 2).

Таблиця 2 - Критерії оцінки знань студентів за національною шкалою оцінювання

Кількість балів	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту, курсової роботи, практики	для заліку
90 - 100	A – відмінно	5 – відмінно	зараховано
80 - 89	B – дуже добре	4 – добре	
75 - 79	C – добре		
67 - 74	D – задовільно	3 – задовільно	
60 - 66	E – достатньо		
35 - 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно	не зараховано
1 - 34	F – незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни		

У разі отримання незадовільної оцінки, перескладання екзамену (заліку) з дисципліни допускається не більше двох разів. Перший раз – науково-педагогічному працівнику, при другому перескладанні – в усній чи комбінованій формі комісії, яка створюється деканом. Оцінка комісії є остаточною.

6. Засоби діагностики результатів навчання Екзаменаційні білети

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

7. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять⁴

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ЛР, ПР, СЗ, СРС	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Вступ. Предмет, основи та завдання дисципліни, її місце у системі підготовки фахівця. Довідка з історії розвитку метрології.	1	-	СРС1: Основні терміни та визначення в галузі метрології та метрологічного забезпечення.	2	-	[1]

⁴ Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то теми розбивати посеместрово.

1	2	3	4	5	6	7
<p>Тема 2. Вимірювальний процес та його складові. Зміст і основні визначення процесу вимірювань. Фізичні величини. Системи фізичних величин.</p>	3	-	СРС2: Системи одиниць вимірювань. Сучасні методи вимірювань.	- 4	-	[1; 2]
<p>Тема 3. Похибки вимірювань. Похибки вимірювань та їх класифікація. Способи (форми) відображення характеристик похибок вимірювань.</p>	1	-	СРС3: Кількісні характеристики похибок вимірювань	- 2	-	[2]
<p>Тема 4 Зменшення впливу похибок на якість вимірювання. Оцінки результатів прямих вимірювань. Методи вилучення систематичних похибок. Виявлення грубих результатів вимірювань.</p>	1	-	СРС4: Оцінки результатів прямих багаторазових вимірювань	- 2	-	[3]
<p>Тема 5 Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) електричних величин. Особливості аналогових засобів вимірювальної техніки. Загальні відомості про методи та засоби вимірювань. Класифікація засобів вимірювань.</p>	1	-	ЛР1: Повірка вимірювальних приладів та ЗВТ СРС5: Особливості аналогових засобів вимірювальної техніки	2 2	-	[2]
<p>Тема 6 Похибки засобів вимірювань. Метрологічні та технічні характеристики ЗВТ. Нормування метрологічних характеристик. Визначення і різновиди похибок ЗВТ</p>	1	-	ЛР2: Визначення похибок, що впливають на результати вимірювань СРС6: Форми відображення кількісних характеристик похибок ЗВТ. Класи точності ЗВ	2 2	-	[2]

1	2	3	4	5	6	7
Тема 7 Вимірювальні генератори та електронні вольтметри. Електронні вольтметри постійної напруги. Електронні вольтметри змінної напруги.	1	-	ЛР3: Вимірювальні перетворювачі струму та напруги СРС7: Вимірювальні генератори.	2 2	-	[3]
Тема 8 Осцилографічні методи вимірювання параметрів сигналів. Осцилографічні методи вимірювання параметрів сигналів.	1	-	ЛР4: Вимірювання параметрів електричних кіл СРС8: Електронні осцилографи.	2 2	-	[3]
Тема 9 Електро механічні вимірювальні прилади. Загальні відомості про ЕВТ електричних величин та їх позначення. Структурна схема аналогового ЗВ.	2	-	ЛР5: Використання перетворювачів неелектричних величин в електричні для вимірювання параметрів СРС9: Магнітоелектричні прилади і механізми. Електричні прилади і механізми	2 2	-	[2; 3]
Тема 10 Основи цифрової вимірювальної техніки. Загальні відомості про цифрові вимірювальні прилади. Основні операції в ЦВП.	1	-	ЛР6: Складання вимірювальних схем з урахуванням властивостей і особливостей фізичних величин, що підлягають вимірюванню СРС10: Основні структурні компоненти цифрових вимірювальних приладів.	2 2	-	[1]
Тема 11 Цифрові методи та засоби вимірювання частоти і періоду. Цифрові методи вимірювання інтервалів часу. Цифрові методи вимірювання частоти і періоду гармонічних періодичних сигналів.	1	-	ЛР7: Вибір електротехнічних матеріалів для надійного функціонування електротехнічних засобів і систем СРС11: Цифрові частотоміри (ЕЛЧ).	2 2	-	[1]
Тема 12 Цифрові методи вимірювання напруги. Класифікація та характеристики цифрових методів вимірювання напруги.	1	-	 СРС12: Цифрові вольтметри з час-імпульсним перетворенням.	- 2	-	[1]

1	2	3	4	5	6	7
Тема 13 Автоматизація вимірювань. Заключення. Загальні відомості та класифікація автоматизованих вимірювальних систем (АВС) метрологічного забезпечення ОВТ.	1	-	ЛР8: Побудова метрологічних ланцюгів параметрів ОВТ, що контролюються СРС13: ЦВП з вбудованими мікропроцесорами (МП). Інтерфейси	2 2	-	[1]
Усього за семестр	16	-	ЛР	16	-	
			СРС	28	-	

8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять⁵ _____
(за наявності)

9. Форми поточного та підсумкового контролю Поточний контроль здійснюється шляхом усних опитувань на практичних заняттях з навчальної дисципліни. Підсумковий (семестровий) контроль здійснюється у формі іспиту.

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення немає потреби
(за потреби)

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

1. Чинков В. М. Основи метрології та вимірювальної техніки : підручник / В. М.Чинков. – Х.: НТУ «ХПІ», 2005. – 523 с.
2. Метрологическое обеспечение и поверка средств измерений электрических величин : учеб. пос. / [С. И. Кондрашов, В. К. Гусельников, М. М. Буденный и др.] – Х.: НТУ «ХПІ», 2007. – 287 с.
3. Цюцюра В. Д. Метрологія та основи вимірювань : навч. посібн. / В. Д. Цюцюра, С. В. Цюцюра. – К.: «Знання-Прес», 2003. – 242 с.
4. Чинков В. М. Основи метрології та вимірювальної техніки : підручник / В. М.Чинков. – Х.: НТУ «ХПІ», 2005. – 523 с.
5. Метрологическое обеспечение и поверка средств измерений электрических величин : учеб. пос. / [С. И. Кондрашов, В. К. Гусельников, М. М. Буденный и др.] – Х.: НТУ «ХПІ», 2007. – 287 с.
6. Цюцюра В. Д. Метрологія та основи вимірювань : навч. посібн. / В. Д. Цюцюра, С. В. Цюцюра. – К.: «Знання-Прес», 2003. – 242 с.

(друковані матеріали, які є в бібліотеці)

2. Допоміжна література

4. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки. Том 1. Основи метрології. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін. – Львів: «Львівська політехніка», 2005. – 515с.
5. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки. Том 2.

⁵ Вказується орієнтовна тематика КП, КР, ргр, якщо вони передбачені навчальною програмою

Вимірювальна техніка / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін. – Львів: «Львівська політехніка», 2005. – 635с.

6. Ямпольський Л.С. Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління: підручник / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, Б.Б. Самотокін. – Житомир, 2005. – 679с.

7. Колонтаєвський Ю.П. Промислова електроніка та мікросхемо техніка: теорія і практикум / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков. – Київ: «Каравела», 2004. – 326с.

(інші друківані матеріали)

3. Інформаційні ресурси

8. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: khadi.kharkov.ua

(адреси сайтів з матеріалами)

Розроблено та внесено: кафедрою технології машинобудування і ремонту машин
(повне найменування кафедри)

Розробник (и) програми: доцент, д-р техн. наук Абрамов Д.В.
(посада, наук. ступінь, вчене звання), (підпис) (ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри
Протокол № 1 від "04" 09 2019 р.
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри

д.т.н., проф.
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Подригало М.А.
(ПІБ завідувача кафедри)

Погоджено

Декан

автомобільного факультету
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

д.т.н., проф.
(наук. ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сараєв О.В.
(ПІБ декана)

"04" 09 2019 року
(день) (місяць) (рік)

© _____, 2019 рік

© _____, 2019 рік

Примітки:

Робоча програма навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 5 років і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2-екземпляр залишається на кафедрі.

Форма в редакції ХНАДУ відповідно до листа МОН України за №1/9-434 від 09 липня 2018 року затверджена
Методичною радою ХНАДУ 26 вересня 2018 року протокол №1