

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи МА-31, МАз-41

ЗАТВЕРДЖУЮ

перший проректор з НІР

професор _____ С. Я. Ходирєв
“ ____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Елементи та функціональні вузли інформаційно-вимірювальних комплексів
(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

підготовки бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

в галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(шифр і назва спеціальності)

за освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

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

2019 рік

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань в області розв'язання теоретичних та прикладних задач побудови інформаційно-вимірювальних комплексів (ІВК) в системах управління технологічними процесами з використанням сучасних програмних і технічних засобів.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є педагогічно адаптована система понять про принципи побудови сучасних інформаційно-вимірювальних комплексів на основі глибокого вивчення їх елементів, вузлів та засобів їхнього розрахунку, проектування та модулювання.

2. Передумови для вивчення дисципліни: вивчення курсу передбачає наявність системних і ґрунтовних знань із курсів: вища математика, загальна фізика, електротехніка і електромеханіка, теорія автоматичного керування, технічні засоби автоматизації, комп'ютерна техніка та організація обчислювальних робіт, типових технологічних об'єктів і процесів виробництва.

Набуті знання та уміння використовуються при вивченні дисциплін: основи комп'ютерно-інтегрованого управління, гнучке автоматизоване виробництво і робото-технічні комплекси, інформаційні системи та комплекси, АСУ експериментом та інших.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання
Кількість кредитів - 6 Кількість годин - 180	<u>нормативна</u>	
Семестр викладання дисципліни	6-й семестр	8-й семестр
Вид контролю:	6-й семестр – екзамен	8-й семестр – екзамен
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	32	12
- практичні, семінарські (годин)	32	-
- лабораторні роботи (годин)	–	12
- самостійна робота студентів (годин)	81	96
- підготовка до іспиту (годин)	30	30
- курсовий проект (годин)	–	30
- курсова робота (годин)	-	-
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	5	-

4. Очікувані результати навчання з дисципліни є набуття студентами таких компетенцій:

ФК-1. Здатність використовувати знання, уміння та навички в галузі автоматизації та приладобудування.

ФК-2. Здатність виконувати аналіз, синтез і моделювання складних систем різної природи.

ФК-4. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для створення нових та при обслуговуванні існуючих автоматизованих систем та їх складових.

ФК-5. Здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні та математичні експерименти для розв'язання інженерних завдань.

ФК-6. Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач.

ФК-7. Здатність самостійно проектувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі.

ФК-8. Здатність оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу автоматизованих систем.

ФК-9. Здатність демонструвати навички роботи в колективі, готовність генерувати і використовувати нові ідеї, знаходити творчі рішення професійних завдань та приймати нестандартні рішення.

ФК-11. Здатність застосовувати методи створення та аналізу моделей, що дозволяють прогнозувати властивості і поведінку об'єктів професійної діяльності.

ФК-12. Готовність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети прикладних програм) для проведення досліджень, візуалізувати результати розрахунків та експериментів, визначати методику пошуку технічного рішення з використанням методів оптимізації, розуміти та уміло використовувати математичні та числові методи.

ФК-13. Готовність вибирати серійне та проектувати нове обладнання для автоматизації технологічних процесів.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою.

— **«відмінно»** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **«дуже добре»** (80-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **«добре»** (65-79 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **«задовільно»** (55-64 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка «задовільно» виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **«достатньо»** (50-54 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка «достатньо» виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **«незадовільно»** (35-49 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **«неприйнятно»** (1-34 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. Засоби діагностики результатів навчання Поточний контроль проводиться у формі співбесіди при захисті практичних/лабораторних робіт та захисті курсового проекту / розрахунково-графічної роботи. Для контролю успішності навчання студентів застосовується іспит.

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

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
Семестр 6 / 8						
Тема 1. Загальна характеристика ІВК Коротка історія, сучасний рівень та тенденції розвитку ІВК. Основні поняття та термінологія. Класифікація засобів що входять у склад ІВК. Апаратні засоби та програмні засоби. Структури ІВК. Характеристики ІВК.	4	1	ПР(ЛР) 1: Освоєння основ проектування засобів ІВК у середовищі Electronics Workbench на прикладі моделювання дешифратора СРС 1: Характеристики ІВК як засобу , що програмується.	4	1	1.1-1.6, 3.2
				8	10	

1	2	3	4	5	6	7
Тема 2. Засоби отримання інформації. Принципи формування комплексів отримання інформації. Модулі, часткові блоки, прилади, субкомплекси. Засоби вимірів. Фільтрація вимірювальних сигналів. Засоби видачі безперервних сигналів. Калібратори електричних сигналів. Засоби комутації.	4	1	<p>ПР(ЛР) 2: Дослідження режимів роботи контрольно-вимірювальних приладів і фільтруючих елементів</p> <p>СРС 2: Засоби введення-виводу дискретних сигналів. Периферійне обладнання.</p>	4 8	1 10	1.1-1.6, 3.1
Тема 3. Засоби системного обміну та оперативно-диспетчерське обладнання. Загальні відомості про інтерфейси. Аналіз інтерфейсів. Архітектура інтерфейсів. Інтерфейс МЕК. Модель OSI. Структури засобів системного обміну. Оптимізація структури цифрових пристроїв за допомогою карт Карно..	4	2	<p>ПР(ЛР) 3: Перетворення логічних функцій і моделювання роботи цифрових пристроїв</p> <p>СРС 3: Оперативно-диспетчерське обладнання..</p> <p>СРС 4. Допоміжні прилади у складі ІВК</p>	4 8 8	2 10 10	1.1-1.9, 2.1-2.2
Тема 4. Засоби управління, обробки та зберігання інформації. Мікропроцесорні засоби у модульному виконанні. Вузли обчислювальних комплексів.	2	1	<p>ПР(ЛР) 4: Дослідження роботи мультіплексора</p> <p>СРС 5: Характеристики сучасних модульних мікропроцесорів.</p>	4 8	1 10	1.4, 2.1
Тема 5. Субкомплекси. Групові норміруючі перетворювачі. Вимірювальні процедури. Субкомплекси с програмованою структурою..	4	2	<p>ПР(ЛР) 5: Дослідження роботи пристроїв вибірки і зберігання</p> <p>СРС 6: Структури вимірювальної частини субкомплексів с програмованою структурою.</p>	4 10	2 12	1.1-1.5, 2.1-2.2
Тема 6. Вимірювальні перетворювачі. Загальні зведення. Вимірювальні підсилювачі. Генератори сигналів. Модулятори і демодулятори. Перетворювачі статичного й астатического зрівноважування. Узгоджуючі перетворювачі.	4	2	<p>ПР(ЛР) 6: Дослідження характеристик операційних підсилювачів і принципів побудови на їх основі аналогових пристроїв</p> <p>СРС 7: Інтерфейсні перетворювачі.</p>	4 10	2 12	1.1-1.6, 2.1-2.2

1	2	3	4	5	6	7
Тема 7. Концепція побудови віртуального вимірювального комплексу. Аналого-цифрове перетворення сигналів. Промислові вироби. Цифро-аналогове перетворення сигналів. Зборка вимірювального інтерфейсу.	6	2	ПР(ЛР) 7: Дослідження аналого-цифрових перетворювачів СРС 8: Інтегруючі АЦП.	4 11	2 12	1.1-1.9, 2.1-2.2
Тема 8. Завадостійкість вимірювальних систем Захист вимірювальних пристроїв від перешкод. Екранування. Високочастотні перешкоди. Захист пристроїв постійного і перемінного струму. Механізми впливу перешкоди на сигнал Типи перешкод і заходу для їх знищення. Перешкоди від електричних і магнітних полів.	4	1	ПР(ЛР) 6: Дослідження цифро-аналогових перетворювачів СРС 9: Перешкоди, що створені електричним полем блукаючих струмів	4 10	1 10	1.1-1.2, 1.6
Підготовка до іспиту				30	30	
Виконання курсового проекту				-	30	
Виконання розрахунково-графічної роботи				5	-	
Усього за семестр	32	12		148	168	
УСЬОГО за дисципліну	32	12		148	168	

8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять¹

Розрахунково-графічна робота або курсовий проект на тему «Розрахунок перетворювача статичного зрівноважування». Можливе виконання роботи за індивідуальною тематикою.

9. Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі співбесіди при захисті практичних (лабораторних) робіт та розрахунково-графічної роботи(курсвого проекту).

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

Лекції: Персональний комп'ютер, проектор для показу презентацій, програмне забезпечення PowerPoint, екран;

Для проведення практичних/лабораторних занять потрібна спеціальна аудиторія оснащена персональними комп'ютерами з апаратним забезпеченням, що задовольняє вимогам роботи з Electronics Workbench . На персональних комп'ютерах має бути встановлене наступне програмне забезпечення: Electronics Workbench .

¹ Вказується орієнтовна тематика КП, КР, ргр, якщо вони передбачені навчальною програмою

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

1.1 Дорожковець М. Та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т./М.Дорожковець, В.Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчук; За ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2005. – Т.1. Основи метрології. – 532 с.

1.2 Дорожковець М. Та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т./М.Дорожковець, В.Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчук; За ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2005. – Т.2. Вимірювальна техніка. – 656 с.

1.3 Семенцов Г.Н., Когуч Я.Р. Горбійчук М.І., Дранчук М.М. Новітні засоби контролю і автоматизації технологічних процесів в бурінні: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2004. – 190 с.

1.4 Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом,оборудованием. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 608 с., ил.

1.5 Борисов А.М. Основы построения промышленных систем автоматизации / А.М. Борисов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 108 с.

1.6 Трегуб В.Г. Основи комп'ютерно-інтегрованого керування: Навч. посіб / В.Г.Трегуб – К.: НУХТ, 2005.

1.7. Орнатский П. П. Автоматические измерения и приборы: Аналоговые и цифровые. / П.П. Орнатский – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1986. —504 с..

1.8 Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Елементи і функціональні вузли інформаційно-вимірювальних комплексів» для студентів спеціальностей 6.050202 / ХНАДУ уклад.. І.Г. Ільге, О.Г. Гурко: – Х., 2012. – 11 с.

1.9 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Елементи і функціональні вузли інформаційно-вимірювальних комплексів» для студентів спеціальностей 7.05020201, 7.05020203 / ХНАДУ уклад.. І.Г. Ільге, А.Б. Бінковська: – Х., 2012. – 117 с.

2. Допоміжна література

2.1 Паламар М.І. Проектування комп'ютеризованих вимірювальних систем і комплексів Навчальний посібник / М.І. Паламар, М.О Стрембіцьки., А.М.Паламар: Міністерство освіти і науки України, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, - Тернопіль : ТНТУ, 2018, - 149 с. (Режим доступа: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28670/1/Проектування%20комп'ютеризованих%20вимірювальних%20систем%20і%20комплексів.pdf>).

2.2 Войцицький А. П. Контрольно_вимірювальні прилади з основами метрології навч. посібник: / А.П. Войцицький, І. В. Нездвєцька.– Житомир: ЖНАЕУ , 2015.– 344 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1. Вимірювально-обчислювальний комплекс [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81

3.2. Моделювання й аналіз схем в Electronics Workbench [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/modeluvanna-j-analiz-shem-v-electronics-workbench-8301.html>

Розроблено та внесено: Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
(повне найменування кафедри)

Розробник (и) програми: К.Т.Н., доцент _____ Ільге І.Г.
(посада, наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри

Протокол №_1_ від “_30_” __08__ 2019 р.
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри доктор техн. наук, професор _____ Нефьодов Л.І.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

Погоджено

Завідувач кафедри Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
(повна назва випускової кафедри)

доктор техн. наук, професор _____ Нефьодов Л.І.
(наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

“_30_” __серпня__ 2019 року
(день) (місяць) (рік)

Погоджено

Декан _____ механічного факультету
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

доктор техн. наук, професор _____ Кириченко І. Г.
(наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ декана)

“_” __” 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