


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Інтелектуальні вимірювальні системи та інженерія якості» (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


Олексій ПОТИЛЬЧАК
(підпис) (ім'я та прізвище)
« 28 » 08 2024 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИМІРЮВАНЬ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
(код та найменування спеціальності)


Освітня програма: «Якість, стандартизація та сертифікація»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна та заочна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2024 р.

Харків 2024

Розробник: професор каф.303, к.т.н., доцент Григорій ЧЕРЕПАЩУК 
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№303)
«Інтелектуальні вимірювальні системи та інженерія якості»
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 21 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент 
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) Віталій СІРОКЛИН
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис) Ангеліна АНДРЮХІНА
(ім'я та прізвище)

Загальна інформація про викладача



ПІБ: Черепашук Григорій Олександрович

Посада: професор кафедри «Інтелектуальні вимірювальні системи та інженерія якості» (№ 303)

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: «Методи вимірювань і контролю якості», «Засоби вимірювань і контролю якості», «Цифрові засоби вимірювань», «Автоматизація вимірювань»

Напрями наукових досліджень: Розробка методів і засобів підвищення метрологічних характеристик інтелектуальних засобів вимірювальної техніки та автоматизованих процедур їх метрологічного забезпечення

1. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання – денна

Семестр, в якому викладається дисципліна – 8

Дисципліна *обов'язкова*

Загальна кількість годин за навчальним планом - 135 годин/ 4,5 кредитів ЄКТС. *Кількість годин аудиторної та самостійної роботи здобувачів:*

аудиторних – 48 год., самостійної роботи – 87 год.

Види занять – *лекції - 24, практичні заняття – 12, лабораторні роботи - 12*

Види контролю – *модульний контроль, іспит*

Мова викладання – *українська*

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування знань по методології побудови, функціонуванню й оцінюванню характеристик автоматичних засобів вимірювання з перетворенням вимірювальної інформації у цифровий код.

Завдання: дати знання про сучасні принципи, методи і засоби автоматизації вимірювань фізичних величин, освоїти методологію аналізу і проектування засобів автоматизації для рішення вимірювальних задач.

Компетентності, які набуваються:

ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність бути критичним і самокритичним.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.

ФК4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

Очікувані результати навчання:

ПРН1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН2. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПРН5. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).

ПРН6. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

ПРН7. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

ПРН13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

Пререквізити: фізика, хімія, математика, електротехніка, основи метрології, електронні пристрої інформаційно-вимірювальної техніки, метрологія та теорія вимірювань, основи проектування ЗВТ, вимірювальні перетворювачі, методи вимірювань і контролю якості, засоби вимірювань і контролю якості, цифрові засоби вимірювань.

Кореквізити: основи конструювання ЗВТ, прикладна та законодавча метрологія.

Постреквізити: кваліфікаційна робота.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Стандартні інтерфейси вимірювальної техніки, мікропроцесори (МП) і мікро-ЕОМ у вимірювальних приладах і системах.

Тема 1.

Назва теми: Вступ до навчальної дисципліни «Автоматизація вимірювань». Предмет, задачі і зміст дисципліни.

Загальна кількість годин на тему – 5.

Стисла анотація: Вступ до навчальної дисципліни «Автоматизація вимірювань». Предмет, задачі і зміст дисципліни. Етапи розвитку автоматизації вимірювань. Основні вимоги до автоматизації вимірювань і найважливіші проблеми. Економічний ефект автоматизації вимірювань, його джерела. Автоматизація вимірювань – один з основних засобів підвищення якості продукції й ефективності наукового експерименту. Структура дисципліни, її місце і роль у метрологічній спеціалізації інженера, зв'язок з іншими дисциплінами.

Тема лекції: Вступ до навчальної дисципліни «Автоматизація вимірювань». Предмет, задачі і зміст дисципліни.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.

Види контролю: поточне опитування здобувачів.

Тема 2.

Назва теми: Класифікація, узагальнені структурні схеми й основні характеристики автоматизованих засобів вимірювань.

Загальна кількість годин на тему – 6.

Стисла анотація: Основні задачі, принципи і напрямки автоматизації вимірювань. Класифікація, узагальнені структурні схеми й основні характеристики автоматизованих засобів вимірювань. Види системних вимірювань. Особливості організації вимірювань у САК, ГВС, АСУ ТП, АСНД, системах виробничих комплексних іспитів, системах контролю і діагностики, розпізнавання образів. Метрологічні аспекти автоматизації вимірювань.

Тема лекції: Класифікація, узагальнені структурні схеми й основні характеристики автоматизованих засобів вимірювань.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.

Види контролю: поточне опитування здобувачів.

Тема 3.

Назва теми: Агрегатний комплекс засобів електровимірювальної техніки (АЗЕТ).

Загальна кількість годин на тему – 7.

Стисла анотація: Агрегатний комплекс засобів електровимірювальної техніки (АЗЕТ). Загальна характеристика і структура комплексу АЗЕТ. Системотехнічні принципи, покладені в основу АЗЕТ. Агрегатний принцип побудови засобів електровимірювальної техніки. Основні пристрої комплексу АЗЕТ. Пристрої збору і перетворення інформації. Пристрої вимірювань і відображення інформації.

Тема лекції: Агрегатний комплекс засобів електровимірювальної техніки (АЗЕТ). Загальна характеристика і структура комплексу АЗЕТ..

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.
Види контролю: поточне опитування здобувачів.

Тема 4.

Назва теми: Стандартні інтерфейси вимірювальної техніки.

Загальна кількість годин на тему – 9.

Стисла анотація: Стандартні інтерфейси вимірювальної техніки. Призначення стандартних інтерфейсів. Умови обміну інформацією в системах. Зміст стандарту на інтерфейс. Класифікаційні ознаки стандартних інтерфейсів.

Тема лекції: Стандартні інтерфейси вимірювальної техніки; *тема практичного заняття:* Визначення особливостей стандартних інтерфейсів вимірювальної техніки.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.

Види контролю: поточне опитування здобувачів.

Тема 5.

Назва теми: Стандартний інтерфейс і система КАМАК.

Загальна кількість годин на тему – 12.

Стисла анотація: Стандартний інтерфейс і система КАМАК. Горизонтальна магістраль інтерфейсу КАМАК. Типові модулі системи КАМАК. Вертикальна магістраль інтерфейсу КАМАК. Перспективи розвитку інтерфейсу КАМАК.

Тема лекції: Стандартний інтерфейс і система КАМАК; *тема лабораторного заняття:* Вивчення стандартного вимірювального інтерфейсу КАМАК; *тема практичного заняття:* Визначення особливостей стандартного інтерфейсу і системи КАМАК.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

Види контролю: поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

Тема 6.

Назва теми: Інтерфейси з паралельно-послідовною та паралельною передачею даних.

Загальна кількість годин на тему – 10.

Стисла анотація: Інтерфейси з паралельно-послідовною та паралельною передачею даних типу МЕК. Вимірювальні системи, об'єднані інтерфейсом МЕК. Інтерфейсні функції. Інтерфейси нового покоління (VME, VXI та інш.).

Тема лекції: Інтерфейси з паралельно-послідовною та паралельною передачею даних; *тема лабораторного заняття:* Вивчення реєстратора швидкоплинних процесів: вивчення приладового інтерфейсу МЕК; *тема практичного заняття:* Визначення особливостей інтерфейсів з паралельно-послідовною та паралельною передачею даних.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

Види контролю: поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

Тема 7.

Назва теми: Інтерфейси з послідовною передачею даних.

Загальна кількість годин на тему – 7.

Стисла анотація: Інтерфейси з послідовною передачею даних типу RS-232C, RS-422, RS-485. Сумісність різних стандартних інтерфейсів.

Тема лекції: Інтерфейси з послідовною передачею даних; *тема практичного заняття:* Визначення особливостей інтерфейсів з послідовною передачею даних.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу підготовка до практичного заняття.

Види контролю: поточне опитування здобувачів.

Тема 8.

Назва теми: Мікропроцесори (МП) і мікро-ЕОМ у цифрових вимірювальних приладах і системах.

Загальна кількість годин на тему – 11.

Стисла анотація: Мікропроцесори (МП) і мікро-ЕОМ у цифрових вимірювальних приладах і системах. Основні положення мікропроцесорної техніки. Функції МП і мікро-ЕОМ у вимірювальних пристроях. Структури мікро – ЕОМ для цифрових вимірювальних приладів і систем і вимоги до їхніх характеристик. Роль МП у системах з інтерфейсом.

Тема лекції: Мікропроцесори (МП) і мікро-ЕОМ у цифрових вимірювальних приладах і системах; *тема лабораторного заняття:* Вивчення цифрового кодо-імпульсного вольтметра; *тема практичного заняття:* Визначення особливостей мікропроцесорів (МП) і мікро-ЕОМ у цифрових вимірювальних приладах і системах.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

Види контролю: поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

Тема 9.

Назва теми: Програмовані вимірювальні прилади. Особливості побудови програмованих цифрових приладів.

Загальна кількість годин на тему – 11.

Стисла анотація: Програмовані вимірювальні прилади. Особливості побудови програмованих цифрових приладів. Обчислювальні частотоміри. Цифровий частотомір підвищеної точності. Алгоритм роботи, структурна схема, похибки. Електронні осцилографи на базі МП. Цифровий запам'ятовуючий осцилограф. Характеристики, структурні схеми, робота.

Мікропроцесорні цифрові вольтметри і мультиметри. Характеристики, структурні схеми, методи підвищення точності вимірювань. Багатоканальні програмовані вимірювальні прилади–логери. Характеристики, структурні схеми, робота.

Тема лекції: Програмовані вимірювальні прилади. Особливості побудови програмованих цифрових приладів; *теми лабораторних занять:* Вивчення реєстратора швидкоплинних процесів: вивчення цифрового запам'ятовуючого осциллографа. Вивчення цифрового мультиметра-осциллографа; *тема практичного заняття:* Визначення особливостей програмованих вимірювальних приладів.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт, підготовка до практичного заняття.

Види контролю: поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторних робіт.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Вимірювальні інформаційні системи та вимірювально – обчислювальні комплекси.

Тема 10.

Назва теми: Вимірювальні інформаційні системи (ВІС) як засіб автоматизації вимірювань..

Загальна кількість годин на тему – 8.

Стисла анотація: Вимірювальні інформаційні системи (ВІС) як засіб автоматизації вимірювань. Загальна характеристика ВІС. Класифікація, склад і структури ВІС. Метрологічні характеристики ВІС. Різновиди уніфікованих сигналів, застосовуваних у ВІС. Основні блоки ВІС: перетворювачі, що уніфікують, комутатори, пристрої порівняння, пристрою відображення і реєстрації вимірювальної інформації.

Тема лекції: Вимірювальні інформаційні системи (ВІС) як засіб автоматизації вимірювань; *тема практичного заняття:* Визначення особливостей вимірювальних інформаційних систем (ВІС) як засобу автоматизації вимірів.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.

Види контролю: поточне опитування здобувачів..

Тема 11.

Назва теми: Вимірювальні системи. Класифікація, структури, приклади побудови.

Загальна кількість годин на тему – 11.

Стисла анотація: Вимірювальні системи. Класифікація, структури, приклади побудови. Телевимірювальні системи. Системи автоматичного контролю. Системи технічної діагностики. Системи розпізнавання образів.

Особливості побудови ВІС для дослідження об'єктів у статичному і динамічному режимах. Побудова ВІС на основі агрегатних комплексів державної системи приладів і засобів автоматизації, на основі сучасних комплексів (Євромеханіка та ін.).

Тема лекції: Вимірювальні системи. Класифікація, структури, приклади побудови; *теми лабораторних занять:* Вивчення принципів побудови і функціонування багатоканальної телевимірювальної системи. Вивчення вимірювальної тензометричної системи ЦТМ-5.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт.

Види контролю: поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторних робіт.

Тема 12.

Назва теми: Вимірювально – обчислювальні комплекси (ВОК), загальна характеристика та класифікація.

Загальна кількість годин на тему – 8.

Стисла анотація: Вимірювально – обчислювальні комплекси (ВОК). Загальна характеристика ВОК. Класифікація, склад і структура ВОК. Метрологічні характеристики ВОК. Засоби одержання інформації. Принципи формування комплексів одержання інформації. Засоби керування, обробки і збереження інформації. Мікропроцесорні засоби в модульному виконанні. Засоби системного обміну й оперативно-диспетчерського устаткування. Допоміжні засоби в складі ВОК. Субкомплекси. Алгоритми функціонування та програмне забезпечення ВОК.

Тема лекції: Вимірювально – обчислювальні комплекси (ВОК), загальна характеристика та класифікація; *тема практичного заняття:* Визначення особливостей вимірювально-обчислювальних комплексів (ВОК).

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.

Види контролю: поточне опитування здобувачів.

Тема 13.

Назва теми: Автоматизація вимірювання неелектричних величин.

Загальна кількість годин на тему – 7.

Стисла анотація: Автоматизація вимірювання неелектричних величин. Принципи побудови засобів автоматичного контролю фізичних величин в машинобудуванні. Прилади контролю лінійних величин, сили, пружності, структури матеріалу та твердості поверхні; маси, швидкості та прискорення; шорсткості та дефектів поверхні; температур, тиску, радіації, швидкості та витрат. Координатні вимірювальні прилади та машини. Динамічна точність контрольних контактних автоматизованих обладнань. Система автоматичного контролю.

Тема лекції: Автоматизація вимірювання неелектричних величин.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.
Види контролю: поточне опитування здобувачів.

Тема 14.

Назва теми: Автоматизація повірочних робіт. Приклади реалізації АПК.

Загальна кількість годин на тему – 11.

Стисла анотація Автоматизація повірочних робіт. Стан і перспективи розвитку автоматизації засобів повірки. Концепція автоматизації повірочних робіт. Принципи побудови автоматизованих повірочних комплексів (АПК). Комплекси технічних засобів АПК. Приклади реалізації АПК. Висновок. Коротке узагальнення основних питань. Перспективи розвитку ВІС, ВОК, АПК і актуальні проблеми їхнього метрологічного забезпечення.

Тема лекції: Автоматизація повірочних робіт. Приклади реалізації АПК;
тема практичного заняття: Визначення особливостей автоматизації повірочних робіт.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 7 годин.

Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.

Види контролю: поточне опитування здобувачів.

Модульний контроль.

4. Індивідуальні завдання

Відповідно до вимог вивчення дисципліни індивідуальні завдання передбачають самостійну роботу у вигляді виконання робіт навчально-розрахункового характеру, які мають на меті поглиблене вивчення автоматизованих засобів вимірювань.

5. Методи навчання

Вивчення дисципліни «Автоматизація вимірювань» здійснюється традиційними методами із застосуванням новітніх інформаційних технологій. Теоретичні знання, що викладаються під час лекцій, використовуються під час проведення практичних занять і виконання лабораторних робіт, які проводяться у аудиторіях, обладнаних сучасними комп'ютерними засобами і лабораторним обладнанням.

6. Методи контролю

Проведення поточного контролю на практичних і лабораторних заняттях, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

7.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...9	9	0...9
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	4	0...12
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних питань та практичного завдання. Максимальна кількість балів за теоретичне питання дорівнює 30 балів, за розв'язання практичного завдання – 40 балів.

7.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Здобувачі повинні знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту, знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Здобувачі повинні вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки, використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації, пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів,

що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

7.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60 - 74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно скласти структурну схему і виконати розрахунки основних технічних і метрологічних характеристик автоматичних засобів вимірювань правильно виконувати вимірювання та повірку автоматичних засобів вимірювань для забезпечення потрібної точності.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти пояснювати основні принципи автоматизації вимірювань і контролю; компоненти автоматизації вимірювань і контролю (технічне, програмне та метрологічне забезпечення); класифікацію, структурні схеми та основні характеристики автоматичних засобів вимірювань загального призначення.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти сформулювати технічні вимоги до функцій і структури автоматичного засобу вимірювань, установити перелік величин, що впливають, і діапазони їхньої зміни; сформулювати перелік типових схемних рішень аналогічного призначення; скласти структурну схему і виконати розрахунки основних технічних і метрологічних характеристик автоматичних засобів вимірювань; вибрати технічні засоби зв'язку - інтерфейсу з заданим засобом обчислювальної техніки. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

8. Політика навчального курсу

У разі невиконання навчального плану (відсутності на лекціях, практичних заняттях, лабораторних роботах) студент зобов'язаний опрацювати матеріал лекцій, практичних занять і лабораторних робіт через підручники та методичну літературу. Контроль якості опрацювання здійснюється через написання рефератів або виконання додаткових завдань у терміни, передбачені консультаціями викладача та у передсесійний період.

9. Методичне забезпечення

1. Черепашук Г.О. та ін. Вивчення стандартного вимірювального інтерфейсу КАМАК. Опис лабораторної роботи. Харків: ХАІ, 1992.

2. Титаренко С.І., Черепашук Г.О. Застосування технічних засобів КАМАК для реалізації АСУ ТП і АСК. Харків: ХАІ, 1990.

3. Черепашук Г.О., Подарьова М.М. Вимірювання та реєстрація параметрів швидкоплинних процесів. Опис лабораторної роботи. Харків: ХАІ, 1995.

4. Черепашук Г.О., Сердюк І.В. Вимірювальна тензометрична система. Опис лабораторної роботи. Харків: ХАІ, 2001.

5. Абрамов Л.О. Вивчення принципів побудови та функціонування багатоканальної телевимірювальної системи. Методичні вказівки до лабораторної роботи. Харків: ХАІ, 1988.

6. Науменко А. О., Черепашук Г.О. Вимірювання електричних і неелектричних величин. Методичний посібник для виконання лабораторних робіт - Харків: ХАІ, 1987.

7. Черепашук Г.О., Потильчак О.П., Шевченко В.І. Вивчення цифрового мультиметра-осцилографа. Навчальний посібник з виконання лабораторних робіт. Х.:Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2016.

8. Бикова Т.В., Черепашук Г.О. Інтелектуальні засоби вимірювальної техніки. Харків: "ХАІ", 2006.

9. Бикова Т.В., Потильчак О.П., Черепашук Г.О. Сучасні інтерфейси для вимірювальної техніки. Навчальний посібник до курсового та дипломного проектування. Харків, "ХАІ", 2009.

10. Потильчак О.П., Черепашук Г.О. Послідовні інтерфейси передавання даних для вимірювальних і управляючих систем. Навчальний посібник з виконання лабораторної роботи. Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2010.

11. Бикова Т.В., Потильчак О.П., Черепашук Г.О. Бездротова передача даних у засобах вимірювань і контролю. Навчальний посібник. Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2010.

12. Черепашук Г.О., Потильчак О.П., Борзенкова Г.В. Віртуальні вимірювальні прилади. Навчальний посібник. Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2013.

13. Черепашук Г.О., Потильчак О.П. Вивчення віртуального осцилографа і його застосування для метрологічної повірки генератора сигналів спеціальної форми. Навчальний посібник. Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020.

14. Черепашук Г.О., Потильчак О.П. Застосування мікроконверторів у засобах вимірювальної техніки. [Електронний ресурс]. Навчальний посібник. Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021.

15. Черепашук Г.О., Потильчак О.П. Застосування програмованих логічних контролерів у засобах вимірювальної техніки. [Електронний ресурс]. Навч. посіб. до курс. та дипл. проектування. Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024.

16. Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням: http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=BookList&lang=ukr&caller_mode=KNMZ&disciplinesearch=yes&combiningAND=1&theme_cond=all_theme&is_ttp=0&knmz_doctype_list=0&qualificationlevel_list=0&search fld=&discipline_list=0&department_list=16&knowledgearea_list=0&speciality_knmz_list=0&syllabus_list=0&responsibility fld=&action=subscribe&list_id=1&email= Сторінка дисципліни знаходиться на сайті кафедри за посиланням: <https://k303.khai.edu/>.

17. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Автоматизація вимірювань» знаходиться у системі дистанційного навчання Ментор.

10. Рекомендована література

Базова

1. Метрологія та вимірювальна техніка : Підручник — 2-е вид., доп. та переробл. / Є.С.Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко. За ред. Є.С. Поліщука. — Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. — 544 с.
2. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т./ М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред. Б. Стадника. – Львів: Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2005.
3. Поліщук Є.С., М.М. Дорожовець, Б.І. Стадник, О.В. Івахів, Т.Г. Бойко, А. Ковальчик: Засоби та методи вимірювань неелектричних величин: Підручник: / За ред. проф. Є.С. Поліщука. – Львів: Вид-во "Бескид Біт", 2008. – 618 с
4. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський, В.В. Грабко ; [за ред. проф. В.В. Кухарчука]. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. – 538 с.
5. Основи метрології та електричні вимірювання : навч. посіб. / М. Дорожовець, Р. Івах, В. Мотало та ін. ; [за ред. д-ра техн. наук Б. Стадника]. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2011. – 372 с.

6. Гнусов, Ю. В. Метрологія та вимірювання: навч. посіб. / Ю. В. Гнусов, В. В. Тулупов, В. М. Пересічанський; Харків. нац. ун-т внутр. справ. - Харків, 2019. - 125 с.
7. Лавренова, Д.Л. Основи метрології та електричних вимірювань : навч. посіб. / Д.Л. Лавренова, В.М. Хлистов. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 123 с.
8. Електричні вимірювання : навч. посіб. / Л.Д. Дудюк та ін. – Львів : Афіша, 2003. – 272 с.
9. Єременко В.С. Аналогові та цифрові вимірювальні прилади: навч. посібник / В. С. Єременко, О. В. Монченко. К.: НАУ, 2018. – 152 с.
10. Дорожовець М. М., Мокрицький В. О. Аналого – цифрові перетворювачі : навч. посібник. Львів: Видавництво “Львівська політехніка”, 2013. - 1187 с.
11. Вимірювальні перетворювачі (сенсори). — Підручник: Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Ю.В. Яцук. — Львів: Вид-во Нац. Ун-ту «Львів. Політехніка», 2015. — 580 с.
12. Основи вимірювань і автоматизації технологічних процесів : [підручник] / А. К. Бабіченко [та ін.] ; за заг. ред. А. К. Бабіченко ; М-во освіти і науки України, Нац. фармац. ун-т, Нац. техн. ун-т ”Харк. політехн. ін-т”. — Х.: С. А. М., 2009. — 608, [4] с.
13. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: підручник / [В. П. Бабак] ; за ред. В. П. Бабака. — Вид. 2-ге, перероб. і допов. — К.: НАУ: Ун-т новіт. технологій, 2017. — 495 с.

Допоміжна

1. Krishnamurthy, L., Raghavendra, N.V. Engineering metrology and measurements. – Oxford University Press, 2013. – 520p.
2. Нестерчук Д.М. Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології: конспект лекцій/ Д.М.Нестерчук. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. - 256 с.
3. Гуржій А.М., Поворознюк Н.І. Електричні і радіотехнічні вимірювання. К.: Нав. книга, 2002.
4. Шикалов В.С. Технологічні вимірювання: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К:Кондор, 2007.
5. Єременко, В. С. Аналогові та цифрові вимірювальні прилади [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Єременко В. С., Монченко О. В. ; Нац. авіац. ун-т. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,83 Мбайт). – К.: НАУ, 2017. – 161 с. – Назва з екрана.
6. Коваль О.А. Інтелектуальні засоби вимірювальної техніки. Конспект лекцій. Харків, ХНАДУ, 2018.- 144 с.
7. Бабіченко А.К., Тошинський В.І., Красніков І.Л., Пугановський О.В. Практикум з вимірювань та технічних засобів автоматизації: навчально-методичний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 114 с.
8. Нейромережеві методи в інтелектуальних вимірювальних інформаційних системах / О. А. Коваль, А. О. Коваль, О. І. Богатов, Д. Є. Петрукович ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автом.-дорож. ун-т. — Харків: Лідер, 2020. — 148 с.

9. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Метрологічне забезпечення. Основні положення [Електронний ресурс]. – К.: Держстандарт України, 1994. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=78591. – Назва з екрана.
10. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення [Електронний ресурс]. – К.: Держстандарт України, 1994. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=78591. – Назва з екрана.

11. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 303: <https://k303.khai.edu/>
2. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
3. <http://www.portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України.
4. <http://www.nbuv.gov.ua/> - національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського.