

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

Кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

О.П. Потильчак

(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2023 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Метрологічне забезпечення якості

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації


Спеціальність: 175 Інформаційно-вимірювальні технології

Освітня програма: Якість, стандартизація та сертифікація

Рівень вищої освіти: *другий (магістерський)*


Силабус введено в дію з 01.09.2023 року

Харків – 2023 р.

Розробник: Чернобай Н.В., ст. викладач 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 24 » 08 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н.  В.П. Сіроклин
(підпис) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 1

Обсяг дисципліни: 4 кредитів ЄКТС/ 120 годин, у тому числі

аудиторних – 56 год., самостійної роботи здобувачів – 64 год.

Форма здобуття освіти – денна, дистанційна

Дисципліна обов'язкова

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття і самостійна робота здобувача.

Види контролю – модульний контроль, іспит

Мова викладання – українська

Пререквізити – метрологія та теорія вимірювань, основи управління якістю, кваліметрія, управління якістю.

Кореквізити – економіка якості, переддипломна практика, кваліфікаційна робота.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомити з основними термінами, визначеннями, принципами і вимогами стосовно метрологічного забезпечення якості продукції/послуг встановленими у державних і міжнародних стандартів та нормативних актах.

Завдання: навчити розробляти, проваджувати, підтримувати актуальність і поліпшувати документи для метрологічного забезпечення якості продукції/послуг відповідно вимогам державних і міжнародних стандартів та нормативних актів.

Компетентності, які набуваються:

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК1. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань у сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ФК2. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем

метрології, інформаційно-виміральної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

ФК4. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-виміральної техніки.

ФК 5. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.

ФК7. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-виміральної техніки та прикладного програмного забезпечення.

ФК8. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-виміральної техніки.

ФК9. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-виміральних систем.

Очікувані результати навчання:

ПРН 2. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ.

ПРН 3. Розуміти міждисциплінарні зв'язки та контексти спеціальності.

ПРН 4. Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.

ПРН5. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).

ПРН 7. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.

ПРН 8. Володіти сучасними методами та методиками проектування і дослідження, а також аналізу отриманих результатів.

ПРН 9. Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів.

ПРН 13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.

ПРН 16. Знати алгоритми і схеми проведення калібрування, повірки, перевірки відповідності засобів вимірювальної техніки.

ПРН 19. Вміти розробляти регламентуючі та нормативні документи з управління якістю і метрологічного забезпечення виробництва продукції та надання послуг, і контролювати їхню відповідність вимогам законодавчих і нормативних актів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання.

Тема 1.

- *Форма занять: лекції і самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 2 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.*

Суть дисципліни. Терміни та визначення понять. Основні фрагменти дисципліни. Призначеність системи керування вимірюванням.

Тема 2.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття і самостійна робота.*
- *Тема практичних занять: визначення характеристик якості продукції/послуг.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 9 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*

Загальні вимоги до системи керування вимірюванням. Відповідальність керівництва у системі керування вимірюванням. Метрологічна служба. Орієнтація на замовника у системі керування вимірюванням. Цілі у сфері якості щодо системи керування вимірюванням. Аналізування з боку керівництва системи керування вимірюванням. Керування ресурсами у системі керування вимірюванням: людськими, інформаційними, матеріальними ресурсами і сторонніми постачальниками.

Тема 3.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття і самостійна робота.*
- *Тема практичних занять: визначення цілей у сфері якості щодо системи керування вимірюванням, розроблення положення про метрологічну службу організації і методик системи керування вимірюванням.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 10 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття і лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*

Метрологічне підтвердження вимірювального обладнання. Процес вимірювання характеристик продукції/послуг. Невизначеність вимірювання та простежуваність. Аудит і моніторинг системи керування вимірюванням. Контроль невідповідностей у системі керування вимірюванням. Поліпшування системи керування вимірюванням.

Змістовний модуль 2. Оцінювання відповідності. Вимоги щодо діяльності різних типів органів, що здійснюють інспектування .

Тема 4.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття і самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: визначення організаційної структури і управління органів, що здійснюють інспектування.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 10 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.*

Оцінювання відповідності. Терміни та визначення понять стосовно оцінювання відповідності. Основні принципи оцінювання відповідності. Середовище застосування програми якості. Адміністративні вимоги до органів, що здійснюють інспектування. Організаційна структура і управління органів, що здійснюють інспектування. Вимоги до ресурсів для оцінювання відповідності: персоналу, технічних засобів та устаткування, субпідрядників.

Тема 5.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття і самостійна робота.*

- *Тема практичного заняття: розроблення програми якості.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 11 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*

Методи та процедури інспектування. Поводження з об'єктами та зразками, призначеними для інспектування. Записи щодо інспектування. Звіти про інспектування та свідоцтва про інспектування. Процес щодо скарг та апеляції. Вимоги до системи менеджменту. Вимоги до незалежності органів з інспектування. Додаткові елементи звітів про інспектування та свідоцтв про інспектування.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовний модуль 3. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій

Тема 6.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття і самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: визначення структури і ресурсів для випробувальних та калібрувальних лабораторій.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 11 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*

Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. Терміни та визначення понять стосовно менеджменту ризиків. Керівні принципи роботи випробувальних та калібрувальних лабораторій. Вимоги до структури лабораторій. Вимоги до ресурсів лабораторії: персоналу, приміщень та умов навколишнього середовища, обладнання, метрологічної простежувальності, продукції та послуги від зовнішніх постачальників.

Тема 7.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття і самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: розроблення документів системи менеджменту для випробувальних та калібрувальних лабораторій.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 11 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК*

Аналізування запитів, тендерів та договорів. Вибір, верифікація та валідація методів для лабораторій. Відбирання зразків. Поводження з об'єктами для випробування або калібрування. Технічні записи. Оцінювання невизначеності вимірювання. Забезпечення достовірності результатів. Звітування про результати. Поводження зі скаргами. Дії з невідповідною роботою. Управління даними та інформацією, необхідних для виконання лабораторної діяльності. Вимоги до системи менеджменту.

Модульний контроль.

4. Індивідуальні завдання

Відповідно до вимог вивчення дисципліни індивідуальні завдання не передбачено.

5. Методи навчання

Вивчення дисципліни “Метрологічне забезпечення якості” здійснюється традиційними методами і методами дистанційного навчання із застосуванням новітніх інформаційних технологій. Теоретичні знання, що викладаються під час лекцій, використовуються під час проведення практичних занять.

6. Методи контролю

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

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...35	1	0...35
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	2	0...10
Модульний контроль	0...30	1	0...35
Усього за семестр			0...100

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.

Під час складання семестрового *іспиту* здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Оцінку «задовільно» заслуговує студент, який виявив мінімум знання основного змісту матеріалу з дисципліни в об'ємі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за напрямом (спеціальністю), який справився з виконанням усіх практичних і лабораторних занять(робіт), що передбачені програмою, але у звітах (результатах домашніх і аудиторних робіт) і відповіді на запитання є похибки.

Добре (75 - 89). Оцінку «добре» заслуговує студент, який виконав усі домашні завдання, відпрацював усі практичні та лабораторні заняття, який виявив повне знання програмного матеріалу, вірно розкрив суть проблем та у цілому розв'язав завдання лабораторних занять, але у змісті відповіді є незначні помилки, або недостатньо обґрунтовано надані відповіді на запропоновані запитання з лекційного матеріалу з дисципліни, з матеріалу практичних і лабораторних занять та матеріалу з самостійної роботи.

Відмінно (90 - 100). Оцінку «відмінно» заслуговує студент, який виявив всебічні чіткі, систематичні та глибокі знання теоретичного та практичного навчального матеріалу з дисципліни, вірно розкрив суть і достатньо обґрунтував своє ставлення до запропонованих питань, виявив вміння вільно виконувати практичні завдання, що передбачені програмою, а також безпомилково виконав вправи, вмів аналізувати і систематизувати інформацію.

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) студент зобов'язаний опрацювати матеріал лекцій, практичних 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

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 за посиланням сайті кафедри за посиланням: <https://k303.khai.edu/>.

10. Рекомендована література

Базова

1. ДСТУ ISO 10012:2005 Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання (ISO 10012:2003, IDT). К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015 - 23.

2. ДСТУ EN ISO/IEC 17020:2016. Оцінювання відповідності. Вимоги щодо діяльності різних типів органів, що здійснюють інспектування (ISO/IEC 17020:2012). К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015 – 24.

3. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT) К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 30 с.

4. ДСТУ IEC/ISO 31010:2013 Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику (IEC/ISO 31010:2009, IDT), К.: ДП «УкрНДНЦ», 2020 - 33.

Допоміжна

1. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю: Підручник / Л.В. Баль-Прилипка, Н.М. Слободянюк, Г.Є. Поліщук, М.З. Паска, В.Г. Бурак. - К.: ЦП «Компринт» - 2017. - 573 с

2. Оробчук М. Г. Управління якістю : Навчальний посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2019. – 280 с.

3. Соколовський С. А. Управління якістю виобництва та обслуговування : Навчальний посібник / С. А. Соколовський та ін.- Харків. – 2015. – 200 с.

Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 303: <https://k303.khai.edu/>

2. Офіційний сайт міжнародної організації із стандартизації (ISO). URL: <http://www.iso.org/iso/ru/home/about.htm>

3. Стандартизація, сертифікація, якість. Журнал. Каталоги. [www.irbis-nbuv.gov.ua>cgi-bin>irbis_nbuv>cgiirbis_64](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64)

4. Українська державна система стандартизації та сертифікації – УкрСЕПРО. [kievlift.com.ua>sistema-sertifikacii-ukrsepro341](http://kievlift.com.ua/sistema-sertifikacii-ukrsepro341)

5. Офіційний сайт Національного агентства з акредитації України. URL: <https://naau.org.ua/>