

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

О. П. Потильчак
(підпис)

О. П. Потильчак
(ініціали та прізвище)

«31» 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Метрологічне забезпечення якості

(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

Рівень вищої освіти:
другий (магістерський)

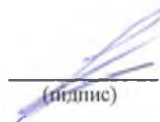
Харків 2021 рік

Розробник: Сіроклин В.П., зав. кафедри, к.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інтелектуальних
вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)
Протокол № 1 від « 27» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н.
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

(В.П. Сіроклин)
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань <u>15 Автоматизація та приладобудування</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Якість, стандартизація та сертифікація</u> (найменування) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Обов’язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання «визначенні характеристик якості продукції»		Семестр
Загальна кількість годин – кількість годин аудиторних занять ^{1)/} загальна кількість годин 56/120		1-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 самостійної роботи студента – 4		Лекції¹⁾
		32 годин
		Практичні, семінарські¹⁾
		24 годин
		Лабораторні¹⁾
		0 годин
		Самостійна робота
		64 годин
		Вид контролю
		модульний контроль іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: $\frac{\text{кількість годин аудиторних занять}}{\text{кількість годин самостійної роботи}} = \frac{56}{64} = 0,875$.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: надання професійних знань та умінь стосовно визначення характеристик якості продукції, вибору засобів вимірювальної техніки та методів для проведення вимірювань, а також оцінювання їх результатів, що потрібні фахівцю із стандартизації, сертифікації та якості.

Завдання: дати знання та сформулювати основи застосування знань в сфері метрологічного забезпечення управління якістю.

Компетентності, які набуваються:

ЗК1 – здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв’язання;

ЗК3 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК4 – здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності;

ЗК5 – здатність досліджувати проблеми з використанням системного аналізу, синтезу, комп’ютерного моделювання та методів оптимізації;

ЗК6 – здатність генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, знаходити оптимальні шляхи щодо їх вирішення;

ЗК7 – здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності;

ЗК8 – здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність, у міжнародному середовищі;

ЗК10 – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

ЗК11 – знання іншої мови(мов);

ФК1 – здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп’ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки;

ФК2 – здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки освітніх програм з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки;

ФК3 – здатність розробляти методичні і нормативні документи, що стосуються випробувань, калібрування, повірки і перевірки відповідності засобів вимірювальної техніки, та заходи до їх реалізації, що включає вибір необхідного обладнання;

ФК5 – здатність визначати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічної діяльності з використання аналітичних методів і методів моделювання;

ФК6 – здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для підтримки спеціалізацій з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки;

ФК16 – готовність до прийняття організаційно-керівних рішень в умовах різних думок та оцінки наслідків прийнятих рішень.

Очікувані результати навчання:

ПРН2 – знання і розуміння основних понять метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасних методів обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту, стандартизації та оцінювання відповідності на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях;

ПРН6 – знання алгоритмів і схем проведення калібрування, повірки, перевірки відповідності як інформаційно-вимірювальних систем в цілому, так і окремих її елементів;

ПРН7 – знання і вміння використовувати на практиці структурно-алгоритмічних методів підвищення точності вимірювань та вірогідності контролю, в тому числі при використанні комп'ютеризованих систем;

ПРН14 – уміння представляти та обговорювати наукові результати іноземною мовою (англійською або іншою, відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формах, приймати участь у наукових дискусіях і конференціях;

ПРН17 – здатність використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички з математики, інформатики, фізики та економіки для здійснення управління якістю.

Пререквізити: метрологічне забезпечення якості є базовою дисципліною першого семестру.

Кореквізити: визначення характеристик якості продукції, вибору засобів вимірювальної техніки та методів для проведення вимірювань, оцінювання їх результатів, а також знання вимог міжнародних стандартів використовують у таких дисциплінах: Менеджмент якості і елементи системи управління якістю, Сертифікація та аудит систем управління якістю, Стандартизація й при виконанні випускової роботи магістра.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Роль метрології в управлінні якістю, система забезпечення єдності вимірювань.

Тема 1. Терміни та визначення понять в галузі метрології

Тема 2. Законодавче і нормативне забезпечення вимірювань.

Тема 3. Упровадження системи управління вимірюванням відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 10012:2005.

Тема 4. Мета, завдання і принципи забезпечення єдності вимірювань.

Тема 5. Законодавче і нормативне забезпечення єдності вимірювань.

Тема 6. Система відтворення одиниць фізичних величин і передачі їх

розмірів робочим засобам вимірювальної техніки.

Модульний контроль 1.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Метрологічне забезпечення сертифікації систем якості, продукції та послуг.

Тема 7. Порядок проведення робіт із сертифікації систем якості, продукції та послуг.

Тема 8. Достовірність визначення показників якості продукції.

Тема 9. Обладнання та засоби вимірювання, необхідні для сертифікації систем якості, продукції та послуг.

Тема 10. Види метрологічного контролю та нагляду за засобами вимірювальної техніки.

Тема 11. Процедура проведення оцінювання відповідності.

Тема 12. Процедура та нормативні документи з повірки засобів вимірювальної техніки.

Тема 13. Процедура та нормативні документи з калібрування засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання.

Модульний контроль 2.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Роль метрології в управлінні якістю, система забезпечення єдності вимірювань.					
Тема 1. Терміни та визначення понять в галузі метрології.	7	2	1		4
Тема 2. Законодавче і нормативне забезпечення вимірювань.	7	2	1		4
Тема 3. Упровадження системи управління вимірюванням відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 10012:2005.	14	4	4		6
Тема 4. Мета, завдання і принципи забезпечення єдності вимірювань.	10	2	2		6
Тема 5. Законодавче і нормативне забезпечення єдності вимірювань.	10	2	2		6
Тема 6. Система відтворення одиниць фізичних величин і передачі їх розмірів робочим засобам вимірювальної техніки.	10	2	2		6
Модульний контроль 1	2	2			
Разом за змістовим модулем 1	60	16	12		32
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Метрологічне забезпечення сертифікації систем якості, продукції та послуг.					
Тема 7. Порядок проведення робіт із сертифікації систем якості, продукції та послуг.	10	2	2		6
Тема 8. Достовірність визначення показників якості продукції.	10	2	2		6
Тема 9. Обладнання та засоби вимірювання, необхідні для сертифікації систем якості, продукції та послуг.	8	2	2		4
Тема 10. Види метрологічного контролю та нагляду за засобами вимірювальної техніки.	8	2	2		4

1	2	3	4	5	6
Тема 11. Процедура проведення оцінювання відповідності.	8	2	2		4
Тема 12. Процедура та нормативні документи з перевірки засобів вимірювальної техніки.	7	2	1		4
Тема 13. Процедура та нормативні документи з калібрування засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання.	7	2	1		4
Модульний контроль 2	2	2			
Разом за змістовим модулем 2	60	16	12		32
Усього годин	120	32	24		64

5. Теми семінарських занять

Не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Вивчення термінів та понять в галузі метрології.	1
2	Вивчення законів і нормативних документів із метрологічного забезпечення вимірювань.	1
3	Вивчення системи управління вимірюванням відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 10012:2005.	4
4	Вивчення принципи забезпечення єдності вимірювань.	2
5	Вивчення законів і нормативних документів, необхідних для забезпечення єдності вимірювань.	2
6	Вивчення системи відтворення одиниць фізичних величин і передачі їх розмірів робочим засобам вимірювальної техніки.	2
7	Вивчення порядку проведення робіт із сертифікації систем якості, продукції та послуг.	2
8	Вивчення порядку визначення показників якості продукції та її достовірності.	2
9	Вивчення процедури вибору обладнання та засобів вимірювання, необхідних для сертифікації систем якості, продукції та послуг.	2
10	Вивчення видів метрологічного контролю та нагляду за засобами вимірювальної техніки.	2

1	2	3
11	Вивчення процедури проведення оцінювання відповідності засобів вимірювальної техніки.	2
12	Вивчення процедури та нормативних документів з перевірки засобів вимірювальної техніки.	1
13	Вивчення процедури та нормативних документів з калібрування засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання	1
	Разом	24

7. Теми лабораторних занять

Не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Засвоєння основних термінів та визначень понять в галузі метрології.	4
2	Вивчення законодавчих і нормативних документів з Вивчення законів і нормативних документів із забезпечення вимірювань.	4
3	Вивчення системи управління вимірюванням відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 10012:2005.	6
4	Вивчення принципи забезпечення єдності вимірювань.	6
5	Вивчення законів і нормативних документів, необхідних для забезпечення єдності вимірювань.	6
6	Вивчення нормативних документів на повірочні схеми, еталонів для відтворення одиниць фізичних величин і системи передачі їх розмірів робочим засобам вимірювальної техніки.	6
7	Вивчення порядку проведення робіт із сертифікації систем якості, продукції та послуг.	6
8	Вивчення порядку визначення показників якості продукції та її достовірності.	6
9	Вивчення процедури вибору обладнання та засобів вимірювання, необхідних для сертифікації систем якості, продукції та послуг.	4
10	Вивчення видів метрологічного контролю та нагляду за засобами вимірювальної техніки.	4
11	Вивчення процедури проведення оцінювання відповідності засобів вимірювальної техніки.	4
12	Вивчення процедура та нормативних документів з перевірки засобів вимірювальної техніки.	4

1	2	3
13	Вивчення процедури та нормативних документів з калібрування засобів виміральної техніки та випробувального обладнання	4
	Разом	64

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультації за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою, (методичні посібники).

11. Методи контролю

Оцінювання знань та умінь студентів здійснюється шляхом проведення контрольних заходів, які передбачають поточний, модульний та семестровий види контролю.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	7	0...7
Виконання та захист практичних робіт	1...5	6	12...30
Модульний контроль	1...10	1	1...10
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	7	0...7
Виконання та захист практичних робіт	1...5	6	12...30
Модульний контроль	1...10	1	1...10
Виконання та захист РК	10...15	1	10...15
Всього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту/заліку. При складанні семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 2 теоретичних питань та одного практичного завдання. Максимальна кількість за одне теоретичне питання 30 балів, за виконання практичного завдання 40 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Знати принципи, цілі і завдання метрологічного забезпечення управління якістю; призначеність системи управління вимірюваннями, національні та міжнародні вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання, терміни та визначення понять, норми відповідності за порушення законодавств.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

Відпрацювати всі практичні заняття. Вміти використовувати та застосовувати законодавчі і нормативні документи (акти) з метрологічного забезпечення управління якістю; складати відповідні процедури з вимірювання; оцінювати результати вимірювань та оформлювати відповідні документи за їх результатами.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Необхідний обсяг знань й умінь для одержання позитивної оцінки:

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні заняття. Знати основні терміни та визначення понять в галузі метрології. Знати основні вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання. Вміти визначати характеристик якості продукції.

Визначати зацікавлених сторін та сфери застосування метрологічного забезпечення якості. Вміти проводити оцінювання відповідності засобів вимірювальної техніки.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи з обґрунтуванням, рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати основні поняття й принципи законодавчих і нормативних документів з Вивчення законів і нормативних документів із забезпечення вимірювань. Знати основні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. Вміти розробляти порядок проведення робіт із сертифікації систем якості, продукції та послуг.

Відмінно (90-100). Досконало знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках, посібниках, законодавчих вимогах та міжнародних стандартах з метрологічного забезпечення якості, технічного регламенту та оцінювання відповідності, компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. Вміти розробляти критерії для визначення показників продукції. Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно».

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

13. Методичне забезпечення

1. Косач Н.І. Технічні регламенти й оцінювання відповідності: Навчальний посібник / Косач Н.І. – Харків: «ХАІ», 2017. – 48 с.
2. Тріщ Р.М. та ін. Метрологія, стандартизація, сертифікація: Навчальний посібник для студентів ВНЗ / Тріщ Р.М., Янушкевич Д.А., Москаленко М.В., Малецька О.Є. - Харків: ТОВ «Смугаста типографія», 2014. – 442 с.
3. Яцук В. та ін. Методи підвищення точності вимірювань: Підручник для студентів ВНЗ / В. Яцук, П. Малачівський. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2008. – 367 с.

Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщено:

<https://khai.edu.ua/education/fakultety-i-kafedry/fakultet-sistem-upravleniya-la/kafedra-intelektualnih-vimiryuvalnih-sistem-303/>

14. Рекомендована література

Базова

1. ДСТУ ISO/IEC Guide 60:2007 Оцінювання відповідності. Кодекс усталеної практики.
2. ДСТУ ISO 9000:2015 Основні положення та словник термінів.
3. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги.
4. ДСТУ ISO 10012:2005 Системи управління вимірюваннями. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання.
5. ДСТУ ISO/IEC 17000:2007 Оцінювання відповідності. Словник термінів і загальні принципи.
6. ДСТУ ISO/IEC 17025:2007 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

Допоміжна

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 05.06.2014 № 1314-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1314-18>.

2. Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» від 15.01.2015 № 124-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/124-19>.

15. Інформаційні ресурси

- 1 <https://drive.google.com/drive/folders/0B7GjQSzgLUI7UURlV1VZNl83Vlk?usp=sharing>