

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 ОП


(підпис)

В.П. Сіроклин
(ініціали та прізвище)

« 29 » _____ 08 _____ 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ВСТУП ДО ФАХУ»
(назва навчальної дисципліни)

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

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

Освітні програми: «Менеджмент якості товарів та послуг»
(найменування освітніх програм)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: початковий (короткий цикл)

Харків 2022 рік

Розробник: Потильчак О.П., доцент, к.т.н., доцент 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

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

Протокол № 1 від « 29 » 08 2022 р.

Завідувач кафедри к.т.н. 
(науковий ступінь і 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	
Кількість кредитів –5	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»</u> (код та найменування) Освітні програми: <u>«Менеджмент якості товарів та послуг»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: <u>початковий (короткий цикл)</u>	Обов'язкова	
Кількість модулів – 2		Навчальний рік 2022/2023	
Кількість змістовних модулів – 2		Семестр 1-й	
Загальна кількість годин – 80 ¹⁾ /150		Лекції¹⁾ 40 годин	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи здобувача – 4,5		Практичні, семінарські¹⁾ 40 годин	
		Лабораторні -	
		Самостійна робота 70 годин	
		Вид контролю Модульний контроль, залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 80/70.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: дати знання про фізичні величини (ФВ) та одиниці їх вимірювання, систему ФВ та систему одиниць ФВ, принципи побудови системи одиниць, розмірності ФВ, вимірювальні шкали, базові поняття про вимірювання ФВ, методи і засоби забезпечення єдності вимірювань і досягнення точності вимірювань.

Завдання: сформувати і засвоїти базові поняття, терміни та визначення в галузі вимірювань, навчитися переводити розмірності ФВ, отримати знання про методи вимірювання ФВ та оцінювати похибки результатів одноразових вимірювань.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні досягти таких загальних та фахових **компетентностей**:

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 та вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК2. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови засобів вимірювальної техніки.

ФК4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при моделюванні процесів вимірювання.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПРН2. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.

ПРН3. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПРН7. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

Кореквізити: фізика, елементарна математика, основи програмування.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Фізичні величини (ФВ). Одиниці вимірювання ФВ. Системи ФВ. Системи одиниць.

Тема 1. Метрологія – наука про вимірювання: основні терміни та визначення

Метрологія – наука про вимірювання, методи та засоби забезпечення їх єдності та потребуємої точності. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Роль метрології в питаннях якості продукції.

Тема 2. Метрологія – наука про вимірювання. Історія розвитку метрології як системи знань

Основні етапи історичного розвитку науки метрології.

Тема 3. Фізичні величини. Система ФВ

Поняття фізичної величини, розміру, одиниці вимірювання, значення. Істинне, дійсне значення. Класифікація ФВ. Система ФВ. Основна, похідна ФВ. Рівняння зв'язку між величинами і значеннями.

Тема 4. Система одиниць ФВ

Поняття системи одиниць ФВ. Основні, похідні та позасистемні одиниці ФВ. Когерентна система одиниць. Кратна і часткова одиниця. Принципи побудови систем одиниць ФВ.

Тема 5. Розмірності ФВ

Рівняння зв'язку. Теореми, які застосовують при утворенні розмірностей похідних одиниць. Поняття фундаментальної сталої. Приклади.

Тема 6. Переведення розмірностей

Визначальні рівняння. Приклади.

Тема 7. Основні системи одиниць

Метрична система мір. Абсолютна система одиниць. Приклади систем одиниць. Міжнародна система одиниць SI, її переваги, недоліки, сучасні тенденції розвитку системи SI.

Тема 8. Шкали вимірювань

Шкала вимірювання. Шкали найменувань, порядку, інтервалів, відношень. Приклади і порівняння за властивостями різних видів шкал. Абсолютна, логарифмічна, умовна шкали.

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Вимірювання, методи і засоби вимірювань

Тема 9. Вимірювання ФВ

Вимірювання – процес отримання достовірної інформації. Об'єкт вимірювання, вимірювальні задача, сигнал, інформація. Основні характеристики і аспекти вимірювань. Структурні елементи вимірювання: ціль, об'єкт, його модель, величина, що підлягає вимірюванню, апріорна інформація, засіб вимірювання, результат і похибка вимірювання.

Тема 10. Класифікація типів вимірювань

Повна класифікація типів вимірювань: за характеристикою точності, за кількістю, за відношенням до зміни вимірюємої величини, за призначенням, згідно вираження результату вимірювання, за різновидами вимірювань. Стисла характеристика і приклади типів вимірювань.

Тема 11. Методи вимірювань

Поняття принципу і методу вимірювання. Класифікація методів і їх стисла характеристика. Метод безпосередньої оцінки, метод порівняння з мірою і його різновиди (нульовий, заміщенням – повним і неповним, доповненням, співпадінням, диференційний). Приклади та схеми реалізації методів.

Тема 12. Засоби вимірювань (ЗВ)

Повна класифікація засобів вимірювань (ЗВ): міри, вимірювальні перетворювачі/давачі, вимірювальні прилади, вимірювальні установки, системи, комплекси. Визначення, стисла типова узагальнююча характеристика видів ЗВ, їх властивості.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових 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. Фізичні величини (ФВ). Одиниці вимірювання ФВ. Системи ФВ. Системи одиниць.					
Тема 1. Метрологія – наука про вимірювання: основні терміни та визначення	8	4	-	-	4
Тема 2. Метрологія – наука про вимірювання. Історія розвитку метрології як системи знань	4	-	-	-	4
Тема 3. Фізичні величини. Система ФВ	12	4	4		4
Тема 4. Система одиниць ФВ	12	4	4	-	4
Тема 5. Розмірності ФВ	8	4	-	-	4
Тема 6. Переведення розмірностей	14	4	6	-	4
Тема 7. Основні системи одиниць	12	4	4	-	4
Тема 8. Шкали вимірювань	8	4	-		4
Модульний контроль	10	-	2	-	8
Разом за змістовним модулем 1	84	24	20	-	40
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Вимірювання, методи і засоби вимірювань					
Тема 9. Вимірювання ФВ	16	4	6	-	6
Тема 10. Класифікація типів вимірювань	14	4	4	-	6
Тема 11. Методи вимірювань	14	4	4	-	6
Тема 12. Засоби вимірювань (ЗВ)	14	4	4	-	6
Модульний контроль	8	-	2	-	6
Разом за змістовним модулем 2	66	16	20	-	30
Всього з дисципліни	150	40	40	-	70

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вираження ФВ в формі системних та позасистемних одиниць, використання кратних та часткових приставок.	8
2	Переведення одиниць похідних величин через основні одиниці	6
3	Визначення розмірів ФВ в різних системах одиниць	4
4	Правила округлення результатів вимірювань, приклади	10
5	Опрацювання результатів прямих одноразових вимірювань	8
6	Модульний контроль	4
	Разом	40

6. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Метрологія – наука про вимірювання: основні терміни та визначення	4
2	Тема 2. Метрологія – наука про вимірювання. Історія розвитку метрології як системи знань	4
3	Тема 3. Фізичні величини. Система ФВ	4
4	Тема 4. Система одиниць ФВ	4
5	Тема 5. Розмірності ФВ	4
6	Тема 6. Переведення розмірностей	4
7	Тема 7. Основні системи одиниць	4
8	Тема 8. Шкали вимірювань	4
9	Тема 9. Вимірювання ФВ	6
10	Тема 10. Класифікація типів вимірювань	6
11	Тема 11. Методи вимірювань	6
12	Тема 12. Засоби вимірювань (ЗВ)	6
13	Підготовка до модульного контролю	14
	Разом	70

8. Індивідуальні завдання

Підготовка реферату за обраною тематикою.

9. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій за розкладом кафедри, за необхідністю - індивідуальні консультації, самостійна робота здобувачів - за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) або за літературними та інтернет-джерелами.

10. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, реферат, фінальний контроль у вигляді заліку.

11. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

11.1. 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			
Виконання практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 2			
Виконання практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Усього за семестр			0...100

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

Білет для заліку складається з 2-х питань: теоретичного запитання за тематикою лекційного матеріалу і задачі. За повну правильну відповідь на два запитання здобувач отримує по 50 балів.

11.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні поняття, терміни та визначення в галузі фізичних величин та їх вимірювань,
- основні фізичні величини та їх одиниці,
- назву, характеристику та галузь використання методів вимірювань,
- класифікацію та характеристику вимірювань,
- класифікацію та характеристику засобів вимірювань,
- формули вираження абсолютних, відносних та приведеної похибок вимірювань.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- застосовувати префікси часткових та кратних одиниць фізичних величин;
- виражати похідні величини системи SI через основні;
- округляти числові значення величин;
- опрацьовувати результати одноразових прямих результатів вимірювань.

11.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі теми практичних занять. Вміти переводити розмірності фізичних величин. Вміти самостійно застосовувати формули для розрахунку похибок вимірювань.

Добре (75-89). Твердо мати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати практичні завдання в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень. Здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Знати та правильно обирати формули для розрахунку похибок результатів вимірювань, правильно округляти результати та похибки.

Відмінно (90-100). В повному обсязі знати основний та додатковий матеріал. Здати всі теми, контрольні і модульні роботи, реферат на «відмінно». Вільно володіти термінами та визначеннями в області метрології, орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати і вміти правильно переводити розмірності величин, самостійно обирати та застосовувати формули опрацювання результатів прямих одноразових вимірювань, правильно округляти результати розрахунків.

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

12. Методичне забезпечення

1. Чебикіна Т.В. Вступ до фаху: Робоча програма, методичні рекомендації з проведення практичних занять, контрольні роботи, тестові завдання, модульні роботи, контрольні питання. – Харків, ХАІ, 2019.

2. Сборник задач и упражнений по метрологии и измерительной технике / Т. В. Быкова, А. М. Науменко, Т. В. Чебыкина, Г. А. Черепашук. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2007. – 115 с.

13. Рекомендована література Базова

1. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т.- Львів: «Львівська політехніка», 2005.

2. Чинков В.М. Основи метрології та вимірювальної техніки. – Харків: ХПІ, 2004.

3. Метрологія та вимірювальна техніка: підручник/Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко; за ред.. проф.. Є.С. Поліщука. – 2-ге вид., доп. Та переробл. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012.

Допоміжна

1. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення. К.: Держспоживстандарт України, 1994.

2. РМГ 29-99 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

3. Н. О. Герасименко. Метрологія історична // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України . — К. : Наук. думка, 2009. — Т. 6 : Ла — Мі. — С. 629. — ISBN 978-966-00-1028-1.

4. Всесвітня історія метрології: від давнини до кінця XIX століття / Величко О. М. — К. : Основа, 2006. — 422 с. : іл., табл., портр. ; 20 см. — Бібліогр.: с. 396—408 (283 назви). — 500 пр. — ISBN 966-699-130-6.