

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.М.Чугай

«___» _____ 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: 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
(код та найменування спеціальностей)

Освітні програми: «Мікро- та наносистемна техніка»
(найменування освітніх програм)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2022 рік

Розробник: Потильчак О.П., доцент, к.т.н., доцент 
(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 « 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 – 4,5	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>153 «Мікро- та наносистемна техніка»</u> (код та найменування) Освітні програми: <u>«Мікро- та наносистемна техніка»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Нормативна
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2022/2023
Загальна кількість годин – 40 ¹⁾ /135		Семестр
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 4,5		1-й
		Лекції¹⁾
		24 годин
		Практичні, семінарські¹⁾
		16 годин
		Лабораторні
	-	
	Самостійна робота	
	95 годин	
	Модульний контроль	
		залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: $40/95 = 0,42$.

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, основні фізичні явища, які використовуються у сучасній електроніці.

Завдання: сформувати і засвоїти базові поняття, терміни та визначення в галузі вимірювань, навчитися переводити розмірності ФВ, отримати знання про основні фізичні явища, які використовуються у сучасній електроніці.

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

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ФК8. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації

Кореквізити: фізика, математика, алгоритмізація та 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. Фізичні явища у сучасній електроніці

Тема 9. Фізична природа надпровідності

Поняття надпровідності. Надпровідники першого і другого роду. Теорія Бардіна – Купера – Шріфера. Ефект Джозефсона. Ефект Мейснера.

Тема 10. Високотемпературна надпровідність

Відкриття високотемпературної надпровідності. Методи одержання ВТНП плівок. Використання ВТНП матеріалів.

Тема 11. Мікрохвилі та їх природа.

Відкриття теплової взаємодії мікрохвиль. Фізична природа мікрохвиль. Мікрохвильова передача та засоби зв'язку. НВЧ терапія.

Тема 12. Елементна база мікрохвильових систем.

Історія створення лазера. Напівпровідникові лазери. Наноласери. Світловипромінюючі діоди. Оптиковолоконні кабелі.

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	10	4	-	-	6
Тема 2. Метрологія – наука про вимірювання. Історія розвитку метрології як системи знань	6	-	-	-	6
Тема 3. Фізичні величини. Система ФВ	9	2	1		6
Тема 4. Система одиниць ФВ	9	2	1	-	6
Тема 5. Розмірності ФВ	8	2	-	-	6
Тема 6. Переведення розмірностей	14	2	4	-	8
Тема 7. Основні системи одиниць	8	2	1	-	5
Тема 8. Шкали вимірювань	7	2	-		5
Модульний контроль	11	-	1	-	10
Разом за змістовним модулем 1	82	16	8	-	58
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Фізичні явища у сучасній електроніці					
Тема 9. Фізична природа надпровідності	10	2	2	-	6
Тема 10. Високотемпературна надпровідність	9	2	1	-	6
Тема 11. Мікрохвилі та їх природа	11	2	1	-	8
Тема 12. Елементна база мікрохвильових систем	12	2	2	-	8
Модульний контроль	11	-	2	-	9
Разом за змістовним модулем 2	53	8	8	-	37
Всього з дисципліни	135	24	16	-	95

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вираження ФВ в формі системних та позасистемних одиниць, використання кратних та часткових приставок.	2
2	Переведення одиниць похідних величин через основні одиниці	4
3	Визначення розмірів ФВ в різних системах одиниць	2
4	Мікрохвилі та їх природа	1
5	Елементна база мікрохвильових систем	4
6	Модульний контроль	1+2
	Разом	16

6. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Опрацювання лекційного матеріалу, рішення задач (поточні домашні завдання).	15
2	Історичний розвиток систем одиниць в галузях фізики і техніки.	6
3	Визначення і зміст основних одиниць SI.	6
4	Похідні одиниці SI. Приклади найпоширеніших в вимірювальній техніці похідних одиниць ФВ.	6
6	Ознайомлення і порівняльний аналіз температурних шкал: Кельвіна, Цельсія, Фаренгейта, Реомюра.	6
7	Фізична природа надпровідності	6
8	Мікрохвилі та їх природа	6
9	Підготовка до модульного контролю	20
10	Написання та оформлення реферату	20
	Разом	95

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 студентів - 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 студенти

11.1. 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	8	0...8
Виконання практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання практичних робіт	0...5	4	0...20
Виконання та захист РР	0... 20	1	0...20
Модульний контроль	0...18	1	0...18
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент 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 студент 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 наведеної 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 студента 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. Захистити реферат за обраною тематикою.

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

3. Фізичні основи електроніки: курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського;

уклад.: К.С. Дрозденко, – Електронні текстові данні (1 файл: 8,58 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 153 с.

4. 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.