



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРИЛАДИ І СИСТЕМИ ТОЧНОЇ МЕХАНІКИ

ID 1135

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	176Мікро-тананосистемнатехніка(магістр)	Назва освітньої програми	Мікро- та наносистемна техніка (2023)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. приладів і контрольно-вимірювальних систем (ПВ)

Викладач/викладачі

Дубиняк Тарас Степанович, канд. техн. наук, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Ознайомлення студентів із задачами і методами проектування спеціальних вузлів і механізмів вимірювальних пристроїв, методами розрахунків основних їх параметрів та характеристик.
Формат курсу	Змішаний для денної та заочної форми навчання
Компетентності ОП	<p>– загальні:</p> <p>ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>фахових:</p> <p>– фахові:</p> <p>СК2. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.</p> <p>СК9. Здатність до проектування та розроблення вузлів, приладів і систем мікро- та наносистемної техніки нового призначення в задачах керування, супроводу і стабілізації динамічно невизначених систем.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>ПР04. 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.</p> <p>ПР07. Вміти проектувати і розробляти інженерні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4.0; лекції — 28 год.; лабораторні заняття — 14 год.; самостійна робота — 78 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4.0; лекції — 8 год.; лабораторні заняття — 4 год.; самостійна робота — 108 год.;</p>

Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 1; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Захист розрахункових задач. Здача модулів №1; №2. Захист курсового проекту. Підсумковий контроль: залік
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Вимірювання в наносистемній техніці. Методи і засоби вимірювання механічних величин. Основи конструювання елементів приладів. Метрологія та взаємозамінність. Технологічні основи електроніки.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Робоча програма дисципліни „Прилади і системи точної механіки” для студентів спеціальності 176 «Мікро та наносистемна техніка» денної та заочної форми навчання. 2. Конспект лекцій з дисципліни „Прилади і системи точної механіки” для студентів спеціальності 176 «Мікро та наносистемна техніка» денної та заочної форми навчання. 3. Методичні вказівки з виконання курсового проекту з дисципліни „Прилади і системи точної механіки”. 4. Комплект плакатів з дисципліни „Прилади і системи точної механіки”. 5. Комп'ютерний клас для роботи студентів (Комп'ютер AMD 3,0GHz Asus M5A78L-M/2048MB/18.5 - 7 шт. 2012 року 302 ауд.) 6. Двочординатний вимірювальний прилад ДИП-II (313 ауд.) 7. Профілометр (313 ауд.)

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
<p>Тема 1 „Електромагнітні механізми ”</p> <p>Параметри магнітного поля. (Основні поняття, характеристики магнітного поля). Механічна та тягова характеристики електромагнітів. (Типові характеристики різних типів електромагнітів). Конструкції електромагнітів. (Класифікація та основні частини електромагнітів). Схеми заміщення. (Основні закони магнітних ланцюгів, побудова схем заміщення). Розрахунок магнітних провідностей повітряних зазорів.</p> <p>Розрахунок динамічних характеристик електромагнітів.</p> <p>(Розрахунок часу спрацювання та часу відпускання електромагнітів).</p>	6	2
<p>Тема 2 „Заспокоювачі коливань”</p> <p>Рівняння руху рухомої частини приладу. (Аналіз рівняння руху рухомої частини приладу). Розрахунок заспокоювачів.</p> <p>(Визначення степені заспокоєння). Визначення типу демпфера і його параметрів.</p>	6	2
<p>Тема 3 „Амортизатори”</p> <p>Рівняння руху приладу на амортизаторах. (Призначення амортизаторів. Аналіз рівняння руху приладу на амортизаторах).</p>	8	2
<p>Тема 4 „ Прецизійне вимірювання кутових розмірів ”</p> <p>Основні типи приймачів, які використовуються в КП. Перетворювачі кутових переміщень для ВКП. Передавальні оптичні системи. Оптична локація. Принципи проектування лазерних далекомірних пристроїв. Мікропроцесори в оптико-електронних кутомірах з багатоелементними приймачами зображення. Фотоелектричні скануючі системи. Сітки ниток</p> <p>Системи наведення КП. Оптичні системи наведення КП.</p> <p>Сканування в ОЕКП. Контроль параметрів руху з використанням лазерів. Похибки високоточних КП (оптико-механічних).</p>	8	2
РАЗОМ:	28	8

Теми занять, короткий зміст

Лабораторний практикум (теми)**Годин**
ОФЗО ЗФЗО

Повірка оптичних датчиків кута (на базі оптичного датчика кута А2). Вибір схем. Оцінювання похибок.

2

1

Статичні похибки наведення на координати супутника. Використання датчиків кута.

2

1

Динамічні похибки опорно поворотних пристроїв типу Е1-Е2 при супроводженні супутників.
Використання датчиків кута.

4

1

Дослідження точнісних характеристик обертання вала крокового двигуна ДШ4 з допомогою оптичного датчика кута А2

6

1

РАЗОМ: 14 4

Курсова робота/проект

Мета виконання курсового проекту	Метою виконання курсового проекту з дисципліни «Прилади і системи точної механіки» є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог формування компетентностей згідно освітньої програми «Прилади і системи точної механіки».
Завдання курсового проекту	<p>Цей проект відноситься до індивідуальних продовжуваних і є, як правило, продовженням курсових проектів, виконаних студентами в попередніх семестрах по індивідуальних завданнях при вивченні курсів „Конструювання приладів”, „Методи і засоби автоматичного контролю”, „Методи і засоби вимірювання механічних величин” та „Методи і засоби відображення вимірювальної інформації”.</p> <p>При виконанні проекту студенту необхідно розробити габаритне креслення вимірювального пристрою разом з використаними блоками управління, вимірювання, контролю і т.д. а також функціональні схеми вимірювального пристрою, складальні креслення спроектованих вузлів, необхідні розрахункові схеми, графіки, таблиці.</p>
Структура курсового проекту	Титульний лист; завдання на курсовий проект; анотація; зміст; перелік умовних позначень; вступ; основна частина; висновки; список використаних джерел; додатки.
Обсяг курсового проекту	Рекомендований обсяг - 20-25 сторінок.
Етапи виконання	Вибір та затвердження теми курсового проекту; критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації; складання плану курсового проекту; узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій; написання тексту і оформлення курсового проекту; захист курсового проекту згідно з встановленим графіком.
Оцінювання курсового проекту	Зміст курсового проекту – 75 балів, захист курсового проекту – 25 балів.
Форма контролю	<p>Захист курсового проекту передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none">- стислу доповідь (5 хв.) магістранта, в якій необхідно відокремити мету, об'єкт, предмет дослідження та коротко висвітлити зміст одержаних результатів дослідження. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь магістранта під час захисту супроводжувалась презентацією результатів, підготовленою за допомогою засобів «Microsoft PowerPoint»;- співбесіду і відповіді на запитання наукового керівника та членів комісії. <p>Курсовий проект та його захист оцінюється відповідно до вимог кредитно-модульної системи.</p>

Технічне й програмне забезпечення

Технічні засоби для демонстрування результатів виконання курсового проекту (ноутбук, проектор). Пакет програмних продуктів Microsoft Office.

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Нестерчук Д.М. Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник / Д.М.Нестерчук, С.О. Квітка, С.В. Галько. – Мелітополь: «Таврійський державний агротехнологічний університет», 2017. – 255 с.
2. Практикум з дисципліни «Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології»: навчальне видання / Д.М.Нестерчук, М.В.Постнікова. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 100 с.
3. Дудюк Д.Л., та ін. Електричні вимірювання. Навчальний посібник – Львів: Афіша, 2003.-272с.
4. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань; Навчальний посібник – К. знання – Прес, 2003.- 180с.- (Вища освіта ХХІ століття).
5. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та інші. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник./ Львів: Видавництво „Бескид Біт”, 2003. – 544с.
6. Дорожовець М.та інші .Основи метрології та вимірювальної техніки . Підручник у 2 т. Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2005- Т.1. Основи метрології. - 537 с.
7. П.П.Орнатский.Автоматические измерения и приборы,К.:Вища школа,1986.
8. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2 т./М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 1300 с.
9. Кухарчук В.В. Основи метрології та електричних вимірювань: Підручник / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський, В.В.Грабко. – Херсон: Олді-плюс, 2013.–538 с
10. Орнатский П.П. Теоретические основы информационно-измерительной техники. К.: Вища школа,1983.
- 11.НестерчукД.М.Методиізасобивимірюваньелектричнихтанеелектричнихвеличин:навчальнийпосібник/Д.М.Нестерчук,С.О.Квітка,С.В.Галько. – Мелітополь: «Таврійськийдержавнийагротехнологічнийуніверситет», 2017. – 206с.
- 12.ШаповаленкоО.Г.Основиелектричнихвимірювань. /О.Г.Шаповаленко,В.М.Бондар. –К.:Либідь, 2002. – 319с.
- 13.ПоліщукЄ.С.Методитазасобивимірюваньнеелектричнихвеличин:підручник. /Є.С.Поліщук. 2000. – 360с.
- 14.ПоліщукЄ.С.Метрологіятавимірювальнатехніка:підручник/Є.С.Поліщук,М.М.Дорожовець,В.О.Яцук,В.М.Ванько,Т.Г.Бойко;заред.проф. Є.С.Поліщука. 2012. – 544с.

15. Луцик Я.Т. Вимірювання температурні: теорія та практика / Я.Т. Луцик, О.П. Гук, О.І. Лах, Б.І. Стадник. – Львів: БескідБіт, 2006. – 560с.
16. Метрологія. Терміни та визначення: ДСТУ 2681-94. – [Чинний від 1995-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1994. – 68с.
17. Кухарчук В.В. Метрологія та вимірювальна техніка: навч. посібник. / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, В.П. Долгополов, Л.В. Грумінська. 2004. – 252с.
18. Кухарчук В.В. Основні метрології та електричних вимірювань: підручник / [В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, С.Т. Володарський, В.В. Грабко] 2013. – 538с.
19. Бондаренко В.І. Методи і засоби вимірювання електричних величин у прикладах та задачах: навч. Посібник. / В.І. Бондаренко, О.П. Давиденко, В.І. Дякін. – К.: УМКВО, 1990. – 157 с.
20. Головка Д.Б. Основні метрології та вимірювань: підручник. / Д.Б. Головка, К.Г. Реґо, Ю.О. Скрипник. – К.: Либідь, 2001. – 408с.
21. Гуржій А.М. Електричні та радіотехнічні вимірювання / А.М. Гуржій, Н.І. Поворознюк – К.: Нав. книга, 2002. – 287с.
22. Кремлівський П.П. Витрати мірилічильників кількості речовин. Кн. 1: навч. посіб. – К.: Вид-во «Політехніка», 2002. – 412с.

Інформаційні ресурси

1. Нормативно-технічна документація (ГОСТ, ДСТУ, ТУ, тощо).
2. Підручники, довідники, посібники (формат doc, pdf, tif, djv):
<http://naeps.kpi.ua/ua/standarts> – Стандарти
<http://www.lib.com.ua/> - корисні лінки на електронні бібліотеки
<http://www.knigka.info/ads/disc9.htm> - Технічна література

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі ПВ графіку. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрадження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота			
20	20		20	35			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1	Лабораторна робота №1	10	Тема 3	Лабораторна робота №3	5		
Тема 2	Лабораторна робота №2	10	Тема 4	Лабораторна робота №4	10		

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист КП

Модуль 1		Модуль 2		Підсумковий контроль	Разом за КП
Виконання розділу 1		Виконання розділу 2		Захист КП	100
25		50		25	
Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Етап 1.1	5	Етап 2.1	10		
Етап 1.2	5	Етап 2.2	10		
Етап 1.3	5	Етап 2.3	10		
Етап 1.4	5	Етап 2.4	10		
Етап 1.5	5	Етап 2.5	10		

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ЗатвердженорішеннямкафедриПВ,протокол№1від«31»серпня2023року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри ПВ

Михайло СТРЕМБИЦЬКИЙ