

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Кафедра механічної інженерії



Декан факультету МКТ

Борис ЗЛОТЕНКО

(підпис)

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

«12» червня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Освітня програма Нано- та мікротехнології в дизайні

Факультет Мехатроніки та комп'ютерних технологій

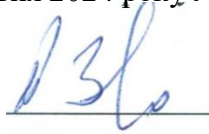
Київ 2024 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Михалко Анастасія Олегівна, к.т.н., доцент кафедри
механічної інженерії

Схвалено Вченою Радою факультету Мехатроніки та комп'ютерних технологій
Протокол від 12 червня 2024 року № 10

Декан факультету



Борис ЗЛОТЕНКО

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри механічної інженерії
Протокол від 10 червня 2024 року №19

Завідувач кафедри



Олексій ВОЛЯНИК

1. Опис дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 10 Природничі науки Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали Освітня програма: Нано- та мікротехнології в дизайні Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)	Обов’язкова	
Змістових модулів – 1		Рік підготовки:	
Розділи -3		2 - й	-
		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		3- й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4,5		Лекції	
		12 год.	.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		12 год.	-
		Самостійна робота	
		66 год.	-
		Індивідуальні завдання: -.	
		Вид контролю: екзамен (семестр 3)	

2. Анотація дисципліни

Навчальна програма обов'язкової дисципліни спеціальної професійної підготовки «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Навчальна програма дисципліни складається з трьох розділів:

Розділ 1 Взаємозамінність

Розділ 2 Стандартизація

Розділ 3 Технічні вимірювання

Семестр 3

Обсяг модуля: загальна кількість годин – 90; кількість кредитів ЄКТС – 3.

Мета курсу – оволодіння компетентностями для вирішення на сучасному рівні інженерних та практичних завдань в галузі взаємозамінності, стандартизації та технічного вимірювання; розвинути здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій; оволодіти компетентностями щодо здатності брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів, здатності брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження, а також розвинути здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів, проводити дослідження на відповідному рівні, розвинення здатності спілкуватися іноземною мовою.

Результати навчання дисципліни:

знати: терміни і поняття, що використовуються в стандартизації і технічних вимірюваннях; види посадок; схеми і методи розрахунку полів допусків; види і категорії стандартів; методи застосування і впровадження стандартів; види і методи вимірювань; засоби вимірювань та їх метрологічні характеристики;

вміти: розраховувати поля допусків, похибки вимірювань; обґрунтовано обирати методи, види і методики вимірювань; професійно обирати і застосовувати нормативні документи; застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим технічним документам; демонструвати лабораторні та технічні навички, вміти планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

здатен продемонструвати: отримані теоретичні і практичні знання в галузі взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань; здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань; здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів;

володіти навичками: логічного застосування видів та методів вимірювання, вибору засобів вимірювань та нормативних документів з оцінювання похибок вимірювань та розрахунку полів допусків;

самостійно вирішувати: завдання, щодо питань застосування нормативних документів та видів, методів і засобів вимірювань у виробничій діяльності, відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

Необхідні передумови: успішне опанування основами вищої математики та фізики.

Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 15, ПРН 25.

Зміст дисципліни: Тема 1. Нормативно-правова характеристика дисципліни. Тема 2. Поняття про розміри, їх відхилення та допуски. Тема 3. Система отвору і система валу. Тема 4. Розрахунок і добір основних відхилень та допусків рухомих та нерухомих з'єднань. Тема 5. Основні поняття, об'єкти, види та категорії нормативних документів. Тема 6. Методичні основи стандартизації. Тема 7. Порядок розроблення та впровадження НД, гармонізованих із міжнародними та регіональними. Тема 8. Вимірювання фізичних величин, похибки вимірювань та подання результатів вимірювання. Тема 9. Засоби вимірювальної техніки: загальні положення та особливості застосування. Тема 10. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки та класи їх точності.

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр 3).

Засоби діагностики успішності навчання: індивідуальні завдання, перелік питань для поточного та підсумкового контролю, комплекти тестових завдань для тематичного і підсумкового контролю, презентації.

Мова навчання: українська

РОЗДІЛ 1. ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ

Тема 1. Нормативно-правова характеристика дисципліни. Мета, завдання та структура дисципліни. Форми контролю. Перелік компетентності та розподіл балів з дисципліни. Політика курсу.

Тема 2. Поняття про розміри, їх відхилення та допуски. Визначення розмірів та їх відхилень. Поняття про допуски. Поля допусків отворів та валів в ЄСДП їхнє позначення на кресленні. Посадки із зазором, посадки з натягом, перехідні посадки

Тема 3. Система отвору і система валу. Поняття системи отвору та валу. Приклади посадок системи отвору та системи валу.

Тема 4. Розрахунок і добір основних відхилень та допусків рухомих та нерухомих з'єднань. Поля допусків за стандартом, одиниця допуску та квалітет. Система похибок. Розрахунок та добір основних відхилень та допусків розмірів рухомих з'єднань. Розрахунок та добір основних відхилень та допусків допусків нерухомих з'єднань. Добір основних відхилень та допуски розмірів для змішаних з'єднань.

РОЗДІЛ 2. СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Тема 5. Основні поняття, об'єкти, види та категорії нормативних документів. Основні поняття, об'єкти та мета стандартизації. Рівні стандартизації, види та категорії нормативних документів. Перевірка, перегляд, скасування та відновлення дії НД. Інформаційне забезпечення НД і видавнича діяльність

Тема 6. Методичні основи стандартизації. Метод уніфікації. Метод комплексної стандартизації.

Тема 7. Порядок розроблення та впровадження НД, гармонізованих із міжнародними та регіональними. Розроблення гармонізованих нормативних документів. Вимоги до оформлення гармонізованих нормативних документів. Позначення гармонізованих нормативних документів. Порядок затвердження і впровадження гармонізованих нормативних документів.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Тема 8. Вимірювання фізичних величин, похибки вимірювань та подання результатів вимірювання. Основні властивості фізичних величин. Класифікація різновидів вимірювань. Класифікація методів вимірювання.

Тема 9. Засоби вимірювальної техніки: загальні положення та особливості застосування. Загальна термінологія та положення. Класифікація вимірювальних перетворювачів за автоматизацію вимірювань. Особливості застосування засобів

вимірювальної техніки. Характеристики похибок засобів вимірювальної техніки. Класифікація похибок ЗВТ.

Тема 10. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки та класи їх точності. Терміни та поняття. Класи точності засобів вимірювальної техніки

4. Структура дисципліни

Назви змістових модулів (розділів) і тем	Кількість годин														
	Денна форма							Заочна форма							
	усього у тому числі:							усього у тому числі:							
	го	л	пр	лаб	сем	інд	СРС	го	л	пр	лаб	сем	інд	СРС	
1	2	3	-	5	6	7	8	9	10	-	12	13	14	15	
Семестр 3															
Тема 1. Нормативно-правова характеристика дисципліни.	1	1	-	-	-	-	-								
Тема 2. Поняття про розміри, їх відхилення та допуски.	8	1	-	-	-	-	5								
Тема 3 Система отвору і система валу.	10	2	1	-	-	-	5								
Тема 4. Розрахунок і добір основних відхилень та допусків рухомих та нерухомих з'єднань.	21	2	1	-	-	-	10								
Тема 5. Основні поняття, об'єкти, види та категорії нормативних документів.		2	2	-			5								
Тема 6. Методичні основи стандартизації.	13	2	-	-	-	-	10								
Тема 7. Порядок розроблення та впровадження НД, із гармонізованих міжнародними та регіональними.	13	3	1	-	-	-	10								
Тема 8. Вимірювання фізичних величин, похибки вимірювань та подання результатів вимірювання.	18	3	2	-	-	-	15								
Тема 9. Засоби вимірювальної техніки: загальні положення та особливості	18	2	2	-	-	-	15								

застосування.														
Тема 10. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки та класи їх точності.	18	2	1	-	-	-	15							
Усього, год	120	20	10	-	-	-	90							

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми лабораторних робіт	Кількість годин
1	Вимірювання зовнішнього діаметра на вертикальному оптичному мікрометрі	2
2	Вимірювання дійсних розмірів калібрів за допомогою важільних скоб	2
3	Національна система стандартизації України	2
4	Вимірювання штангенінструментом і мікрометром	2
5	Вимірювання параметрів різьби на інструментальному мікроскопі	1
6	Статистичні методи управління якістю	1

6. Практичні заняття не передбачено за планом

7. Самостійна робота

№ з/п	Види робіт	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт	30
2	Опрацювання тем, які не викладаються на лекціях	40
3	Підготовка до всіх видів контролю	20
Всього		90

8. Розподіл балів, які отримують студенти

				Поточне оцінювання та самостійна робота								Екзамен	Сума	
T1	T2	T3	T4	T5	Тематичний контроль – T5	T1	T6	T7	T8	T9	T10			Тематичний контроль – T9
1	4	10	10	10	10		3	8	8	8	8	10	10	100

Розподіл балів з дисципліни

Види робіт, що оцінюються балах	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Усього
Опрацювання і захист лекційного матеріалу	1	4	4	4	4	3	2	2	2	8	34

Виконання і захист лабораторної роботи	-	-	6	6	6	-	6	6	6		36
Тематичний тестовий контроль (Т1-Т5)	10					-	-	-	-	-	10
Тематичний тестовий контроль (Т6-Т10)	-	-	-	-		10					10
Екзамен	10										10
Всього з дисципліни											100

Критерії оцінювання екзамену:

- перше теоретичне питання – 3 бали;
- друге теоретичне питання – 3 бали;
- третє теоретичне питання – 4 бали.

Мінімальна кількість отриманих балів за екзамен повинна становити 6.

Критерії оцінювання видів робіт

Опрацювання лекційного матеріалу та виконання і захист лабораторних робіт від 1 до 6 балів залежності від складності робіт; тестовий контроль у 10 балів.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
відмінно	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
добре	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
задовільно	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
незадовільно	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)

9 Політика курсу: обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:

9.1. Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
- посилаання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

9.2 У разі виявлення плагіату робота анулюється і студент отримує нове завдання.

9.3 Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, до 10-ти балів за наявності сертифікату чи іншого документу.

9.4 Для отримання позитивної оцінки з дисципліни необхідно виконати всі лабораторні роботи і скласти два поточні тестові контролі з максимальною оцінкою, в іншому випадку мінімальна сума балів (60) отримується за рахунок додавання балів за СРС (реферати, або презентації).

9.5 В разі несвоєчасного виконання робіт можуть бути зняті бали (максимальна кількість знятих балів – 1).

9.6 Перенесення терміну здачі робіт/перездача:

- допускається з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність, не передбачені обставини) без зниження балів;

- без поважних причин оцінюється на 1 бал нижче за кожне виконане лабораторне завдання, поточні контролі не перескладаються.

9.7 Пропущені лабораторні заняття, з поважних причин відпрацьовуються в межах семестру, в якому викладається дисципліна, з погодженням дати та часу з викладачем

9.8 Відпрацювання матеріалу пропущених занять без поважних причин: лабораторних робіт, здача завдань самостійної роботи та перездача контрольних після виставлення результатів модульного та рубіжного контролів допускається тільки на умовах надання додаткових освітніх послуг ЦДЮ КНУТД.

9.9 Здобувач, який не погоджується з результатом підсумкового контролю (оцінкою/балами за екзамен), має право подавати заяву (апеляцію) на ім'я ректора за погодженням декана факультету у день проведення екзамену або не пізніше 15⁰⁰ наступного робочого дня.

10. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни Метрологія та вимірювальна техніка [Електронний ресурс] // сайт msnp КНУТД, 2024. – Режим доступу: <http://msnp.knutd.edu.ua/mod/>

2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт [Електронний ресурс] // сайт msnp КНУТД, 2024. – Режим доступу: <http://msnp.knutd.edu.ua/mod/>

11.Рекомендована література

Основна

1. Основи сучасної метрології, стандартизації, сертифікації та управління якістю: навч.посібник / І.Р. Біленька, Я.Г. Верхівкер, А. К. Дяконова.-К.:Олді Плюс, 2024.- 524с. ISBN 978-966-289-816-3.

2. Теорія електричних і магнітних кіл: підручник / С.В.Панченко, О.М.Ананьєва, М.М.Бабаєв, В.С.Блиндюк, М.Г.Давиденко. Н.П.Карпенко.- Харків: УкрДУЗТ, 2020. ISBN 978-617-654-135-6.

3. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навч. посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А.В. Гайдамака - Харків : НТУ «ХП», 2020. – 275.

4. Управління якістю:навч.посібник / Г.І. Капінос, І.В. Грабовська.- К: Кондор, 2024.- 278 с. ISBN 978-966-289-816-3.

5. Стандартизація, метрологія та сертифікація: навч.посібник / А.Д Салавеліс, С.М. Павловський-К.:Олді Плюс, 2023.- 212 с. ISBN 978-966-289-816-3

6. Стандартизація, сертифікація і метрологія: навч. посібник/ Ю.М. Коренець . – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2023. – 90с.

7. Кропивна А. В., Бондаренко Г. С., Кропивний В. М. Стандартизація : навч. посіб. [Електронне видання]. Кропивницький: ЦНТУ, 2021. 307 с.^[1]^[2]URL: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/10907/1/St_p.pdf.

8. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання [Електронний ресурс] : навч. посібник для курсантів спец. 255 - "Озброєння та військова техніка" денної форми навчання / Р. М. Стрельчук. - Електрон. текст. дані.- Харків : НТУ "ХП", 2024. - 236 с.: іл. 91, табл. 18. - Бібліогр.: 20 найм. - URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/769457>.

Допоміжна

1. ДСТУ 2234-93 Калібри. Терміни та визначення
2. ДСТУ 2409-94 Вимірювання параметрів шорсткості. Терміни та визначення.
3. ДСТУ 2413-94 Основні норми взаємозамінності. Шорсткість поверхні. Терміни та визначення.

4. ДСТУ EN ISO 1101:2018 (EN ISO 1101:2017, IDT; ISO 1101:2017, IDT)

Технічні вимоги до геометричних характеристик продукції (GPS). Визначення геометричних допусків. Допуски форми, орієнтації, розташування та биття.

5. ДСТУ ISO 1101:2009 Технічні вимоги до геометрії виробів (GPS). Геометричні допуски. Допуски форми, орієнтації, розташування та биття (ISO 1101:2004, IDT).

6. ДСТУ ISO 286-1:2002 Допуски і посадки за системою ISO. Частина 1. Основи допусків ступів то 206022002 Допуски посадки за системою ISO. Частина 2. Таблиці квалітетів стандартних допусків і граничних відхилень отворів і валів (ISO 286-2:1988, IDT).

7. ДСТУ ISO 5458-2001 Технічні вимоги до геометрії виробів (GPS). Встановлення геометричних допусків. Позиційні допуски (ISO 5458:1998, IDT)

8. ДСТУ ISO 965-1:2005 Нарізи метричні ISO загального призначення. Допуски.

Частина 1. Основні характеристики (ISO 965-1:1998, IDT).

9. Положення про Раду стандартизації та технічного регулювання :затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11 квітня 2002 р. № 484. URL:<https://www.kmu.gov.ua/npras/42885811>

10. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87716#Text>

11. Угода про проведення узгодженої політики в галузі стандартизації, метрології і сертифікації. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/997_102#Text

12. ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення

Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище освітнього процесу КНУТД [Електронний сайт ресурс] // сайт msnp КНУТД, 2024.- Режим доступу: <http://msnp.knutd.edu.ua/mod/>

2. Офіційний вебсайт Міністерства економічного розвитку і торгівлі України.^[1]^[2]URL: <https://www.me.gov.ua/>

3. Офіційний вебсайт Національного органу стандартизації ДП «УкрНДНЦ».^[1]^[2]URL: <http://uas.gov.ua/>

4. Офіційний сайт Державного підприємства «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП НДІ «Система»). URL:^[1]^[2]<https://www.dndi-systema.lviv.ua/>

5. Офіційний вебсайт ДП «Укрметртестстандарт». URL: <https://ukrcsm.kiev.ua/>

6. Офіційний сайт Національного органу стандартизації ДП «УкрНДНЦ». URL:^[1]^[2]<http://uas.gov.ua/>

