

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра оптики та видавничо-поліграфічної справи

СИЛАБУС навчальної дисципліни Метрологія, стандартизація, сертифікація

обов'язкова

Освітньо-професійна програма Видавництво та поліграфія

Спеціальність 186 “Видавництво та поліграфія”

Галузь знань 18 “Виробництво та технології”

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Розробники: асистент кафедри оптики та видавничо-поліграфічної справи, кандидат фізико-математичних наук Солтис Ірина Василівна

Профайл викладача:

<http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/%d1%81%d0%be%d0%bb%d1%82%d0%b8%d1%81-%d1%96%d1%80%d0%b8%d0%bd%d0%b0-%d0%b2%d0%b0%d1%81%d0%b8%d0%bb%d1%96%d0%b2%d0%bd%d0%b0/>

Контактний тел. (03722) 4-48-19, (0372) 54-71-73

E-mail: i.soltys@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=987>

Консультації Очні консультації: 4,6 год, парна п'ятниця з 14.00 до 15.00
Онлайн-консультації: парна п'ятниця з 15.00 до 16.00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

У курсі розглядаються основні терміни та визначення метрології; приводяться основні відомості про одиниці фізичних величин, наводиться теорія та традиційні класичні методи метрологічної обробки експериментальних даних для найбільш поширених видів вимірювань (прямих, непрямих, сукупних та сумісних). Висвітлюються основи стандартизації, сертифікації та акредитації. Виклад матеріалу базується на відповідних державних стандартах. Курс є логічним продовженням напрямку підготовки фахівця інженера-науковця, дає базові знання необхідні для кваліфікованої організації й підготовки, проведення та обробки результатів вимірювань

2. Мета навчальної дисципліни:

Сформувані базові уявлення студентів про основи метрології як науки про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та засоби досягнення необхідної точності. Опанувати традиційні класичні методи метрологічної обробки експериментальних даних для найбільш поширених видів вимірювань (прямих, непрямих, сукупних та сумісних). Систематизувати знання про основи стандартизації, сертифікації та акредитації. Виклад матеріалу базується на відповідних державних стандартах.

Переваги вивчення курсу полягає в удосконаленні підготовки фахівця інженера-науковця, отриманні базових знань, необхідних для кваліфікованої організації й підготовки, проведення та обробки результатів вимірювань

3. Пререквізити.

Дисципліна логічно поєднана з курсами «Теорія ймовірності та математична статистика», «Видавничо-поліграфічні матеріали», «Технічна електроніка», які дають змогу покращити якість засвоєних знань.

4. Результати навчання

ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК-4. Здатність робити оптимальний вибір технологій, матеріалів, обладнання, апаратно-програмного забезпечення, методів і засобів контролю для проектування технологічного процесу виготовлення друкованих і електронних видань, пакувань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

СК-7. Здатність ухвалювати ефективні техніко-економічні рішення стосовно реалізації конкретного проекту видавничо-поліграфічної діяльності в рамках видавничих, виробничих планів підприємства; розроблення нормативної та технічної документації виробничого процесу виготовлення продукції.

знати: Основні терміни та визначення метрології; основні відомості про одиниці фізичних величин, еталони і зразкові засоби вимірювань, способи передачі розмірів одиниць від еталонів зразковим, а від них – робочим засобам вимірювання; основні характеристики, методи, і засоби вимірювань; традиційні класичні методи метрологічної обробки експериментальних даних; основи стандартизації, сертифікації та акредитації.

вміти: Кваліфіковано організувати підготовку й проведення вимірювань та обробити отримані результати, володіти основними поняттями та принципами стандартизації в різних сферах і принципами сертифікації продукції та послуг

ПР01. Застосовувати теорії та методи математики, фізики, хімії, інженерних наук, економіки для розв'язання складних задач і практичних проблем видавництва і поліграфії.

ПР08. Забезпечувати якість друкованих і електронних видань, пакувань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.

ПР13. Контролювати точність і стабільність технологічних процесів, технічний стан обладнання, якість матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції за допомогою сучасних засобів і методів контролю.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни _____													
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання		
Денна	4	7	5.0	150	3	30				15	105		іспит
Заочна													

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Основні метрологічні поняття та терміни. Одиниці фізичних величин													
Тема 1. Фізична величина. Одиниця фізичної величини. Система одиниць	7,5	2,5				5							
Тема 2. Вимірювання фізичних величин. Класифікації вимірювань. Результат вимірювання та його характеристики.	8	2				5							
Тема 3. Засоби вимірювань. Метод і методика вимірювань. Класифікації методів вимірювання	9	3				5							
Тема 4. Похибки вимірювань та їх класифікації	8,5	2,5				5							
Тема 5. Похибки засобів	9	3				5							

вимірювання та їх класифікації. Умови вимірювань													
Тема 6. Міжнародна система одиниць СІ. Її переваги. Основні та додаткові одиниці СІ.	8	2				5							
Разом за змістовим модулем 1	45	15				30							
Змістовий модуль 2. Метрологічна обробка результатів вимірювань													
Тема 1. Поняття про випадкову величину. Дискретна та неперервна випадкова величина, способи їх задання та описування. Нормальний розподіл неперервних випадкових величин.	7	2				5							
Тема 2. Моменти розподілу: початкові та центральні. Статистичні оцінки вибіркового параметрів розподілу.	7	2				5							
Тема 3. Попередня обробка результатів вимірювань. Виключення грубих похибок. Способи виключення систематичних похибок: аналітичні та експериментальні. Групування експериментальних даних, Гістограма та полігон. Експериментальне встановлення математичної моделі розподілу похибок або функції розподілу експериментальних даних.	7	2				5							
Тема 4. Показники точності вимірювань і способи їх вираження.	7	2				5							

Форми подання результатів вимірювань.													
Тема 5. Обробка результатів багаторазових вимірювань. Обробка результатів однократних вимірювань. Обробка прямих прямих	8	3				5							
Тема 6. Обробка експериментальних даних при непрямих вимірюваннях	7,5	2,5				5							
Тема 7. Обробка експериментальних даних при сукупних та сумісних вимірюваннях	6,5	1,5				5							
Разом за змістовим модулем 2	50	15				35							
Змістовий модуль 3. Лабораторні заняття.													
Тема 1. Методи та засоби перевірки рефрактометра ИРФ – 454..	10			3		7							
Тема 2. Перевірка спектрофотометра реєструючого СФ-10.	10			3		7							
Тема 3. Методи та засоби перевірки фоторезисторів.	10			3		7							
Тема 4. Методи та засоби перевірки аналогових та цифрових вольтметрів	10			3		7							

Тема 5. Метрологічна обробка результатів прямих багаторазових вимірювань	10			3		7						
Разом за змістовим модулем 3	50			15		35						
Усього годин	150	30		15		105						

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного практикуму, оформлення звітів з лабораторних робіт
2	Метод і методика вимірювань
3	Похибки вимірювань та засобів вимірювання...
4	Повірка засобів вимірювань
5	Одиниці фізичних величин
6	Основи статистичної обробки сукупності випадкових величин
7	Показники точності вимірювань і форми подання результатів вимірювань.
8	Обробка результатів прямих однократних вимірювань
9	Обробка експериментальних даних при непрямих вимірюваннях
10	Обробка експериментальних даних при скупних та сумісних вимірюваннях

* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Поточний контроль: тестування, лабораторна робота, письмова відповідь студента н.
Підсумковий контроль: екзамен,

Засоби оцінювання

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- завдання на лабораторному обладнанні.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінка ECTS	Критерії оцінок	Оцінка в балах	Традиційна оцінка	
A	ВІДМІННО – студент володіє глибокими і дійовими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності	90–100	Відмінно	Зараховано
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – студент володіє глибокими і міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних умовах, може робити аргументовані висновки, практично оцінювати окремі нові факти, явища, процеси. Вирішує творчі завдання, здатен сприймати іншу позицію, як альтернативу, знає суміжні дисципліни, в навчанні користується додатковими джерелами інформації. Відповідь його повна, логічна і обґрунтована	80–89	Добре	Зараховано
C	ДОБРЕ – студент володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки з технічних та економічних розрахунків. Вміє працювати самостійно. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	70–79	Добре	Зараховано
D	ЗАДОВІЛЬНО – студент розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу.	60–69	Задовільно	Зараховано
E	ДОСТАТНЬО – студент має початковий рівень знань, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; здатний з помилками дати визначення понять та категорій, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні	50–59	Задовільно	Зараховано
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – з можливістю складання екзамену: студент мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні "так" чи "ні"; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	35–49	Незадовільно	Не зараховано
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – з обов'язковим повторним курсом: студент не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками та термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	< 34	Незадовільно	Не зараховано

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота														Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	40	100
3	5	4	4	2	5	3	5	5	5	5	4	5	5		

5. Рекомендована література -основна

1. 7.1. Базова (основна)

1. Кірш М. Л. Вступ до метрології: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2002. – 83 с.
2. Кірш М. Л. Метрологічна обробка результатів вимірювань: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2000. – 104 с.
3. ГОСТ 16263–70 “ГСИ. Метрология. Термины и определения“. – М.: Изд-во стандартов, 1972. – 52 с.
4. ДСТУ 2681 – 94. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 1994. – 68 с.
5. ДСТУ 3651.0 – 97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. Київ: Держстандарт України, 1998. – 15 с.
6. ДСТУ 3651.1 – 97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення. Київ: Держстандарт України, 1998. – 104 с.
7. ДСТУ 3651.2 – 97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення. Київ: Держстандарт України, 1998. – 22 с.
8. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 420 с.
9. Рего К.Г. Метрологическая обработка результатов технических измерений: Справочное пособие. – Киев.: Техніка, 1987. – 128 с.
10. Селиванов М.Н., Фридман А.Э., Кудряшова Ж.Ф. Качество измерений: Метрологическая справочная книга. – Л.: Лениздат, 1987. – 295 с.
11. Артемьев Б.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для работников метрологических служб. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – Кн.1. – 352 с.
12. Тюрин Н. И. Введение в метрологию. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 248 с.

7.2.Допоміжна

13. Камке Д., Крамар К. Физические основы единиц измерения. – М.: Мир, 1980. – 208 с.
14. Чертов А. Г. Международная система единиц измерения. – М.: Росвузиздат, 1963. –
15. Грановский В.А., Синая Т.Н. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. Отд-ние, 1990. – 288 с.
16. Тихонов А.Н., Уфимцев М.В. Статистическая обработка результатов экспериментов. – М.: изд-во Моск. ун-та, 1988. – 174 с.
17. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. Отд-ние, 1991. – 304 с.
18. Міжнародні, державні та галузеві стандарти в області метрологічного забезпечення.

1. 6. Інформаційні ресурси

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=987>