

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра **електроніки і енергетики**

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Фізичні методи нанесення тонких плівок для сонячних елементів

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма **“Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії)”**

(назва програми)

Спеціальність **141- Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

(вказати: код, назва)

Галузь знань **14 Електрична інженерія**

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти **другий магістерський**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання **українська**

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: **Солован Михайло Миколайович, асистент кафедри електроніки і енергетики, кандидат технічних наук**

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/солован-михайло-миколайович/>

Контактний тел. 0968219243

E-mail: m.solovan@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2296>

Консультації
Онлайн-консультації за попередньою домовленістю:
четвер з 13.00 до 14.20).

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
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Техніка фізичного експерименту. Електронні прилади і цифрові вольтметри											
Тема 1. Термічне випаровування.	14	2		2		10						
Тема 2. Електронно-променеве випаровування.	14	2		2		10						
Тема 3. Магнетронне розпилення.	14	2		2		10						
Тема 4. Спрей-піроліз (пульверизація з подальшим піролізом).	14	2		2		10						
Тема 5. Спін коутінг.	14	2		2		10						
Тема 6. Хімічне осадження з парової фази.	14	2		2		10						
Тема 7. Вирощування графену великої площі методом хімічного осадження з парової фази.	14	2		2		10						
Тема 8. Молекулярно-променева епітаксія.	14	2		2		10						
Разом за змістовим модулем 1	112	16		16		80						

Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Основи електричних вимірювань. Метрологія, стандартизація та управління якістю												
Тема 9. Утворення зародків, ріст і структура плівок.	14	2		2		10							
Тема 10. Структура плівок.	14	2		2		10							
Тема 11. Структурні недосконалості у тонких плівках.	14	2		2		10							
Тема 12. Оптичні властивості прозорих оксидних тонких плівок.	14	2		2		10							
Тема 13. Явища переносу у тонких металічних плівках.	14	2		2		10							
Тема 14. Явища переносу в напівпровідникових і діелектричних плівках.	14	2		2		10							
Тема 15. Діелектрична проникність та електричний пробій.	14	2		2		10							
Разом за змістовим модулем 2	98	14		14		70							
Усього годин	210	30		30		150							

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Осадження з газової фази.
2	Оптичні властивості тонких плівок.
3	Просвітлюючі покриття.
4	Тонкоплівкові захисні покриття від корозії.
5	Нарисовані тонкі напівпрозорі плівки графіту та прилади на їх основі.
6	Тонкі плівки органічних напівпровідників.

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

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, есе, реферат, творча робота, лабораторна робота) відповідь студента та ін.

Формами підсумкового контролю є залік, екзамен, комплексний іспит.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- проекти (наскрізні проекти; індивідуальні та командні проекти; дослідницько-творчі та ін.);
- аналітичні звіти;
- реферати;
- есе;
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- контрольні роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Результати заліку оцінюються відповідно до прийнятої уніфікованої університетської шкали: 40 балів від загальної 100-бальної, при цьому:

0-13 балів. Студент виявляє слабке уявлення про будову, конструктивні особливості способів виготовлення і методи вимірювання і контролю параметрів сонячних елементів.

14-19 балів. Студент може навести основні фрагментарні уявлення з предмету вивчення і може відтворити окремі його частини. Знає основні елементи конструкції, елементи етапів виготовлення і методи вимірювання і контролю параметрів фотоперетворювачів.

20-27 балів. Студент знає окремі етапи виготовлення фотоперетворювачів, може навести конструкцію сонячного елемента без детального аналізу, пояснення і аргументації використаних складових елементів конструкції фотоперетворювача, знати вигляд основних

характеристик сонячного елемента, які отримуються у процесі вимірювання параметрів без їх аналізу і пояснення.

28-29 балів. Студент за допомогою викладача відтворює процеси виготовлення фотоперетворювачів, аналізує конструкцію сонячного елемента, пояснює і частково аргументує необхідність складових елементів конструкції фотоперетворювача, знає основні характеристики сонячного елемента, які отримуються у процесі вимірювання параметрів і вміє їх аналізувати.

30-32 бала. Студент самостійно відтворює процеси виготовлення фотоперетворювачів, аналізує конструкції фотоперетворювачів, пояснює призначення функціональних елементів конструкції фотоперетворювачів, знає основні характеристики сонячних елементів, які отримуються у процесі вимірювання параметрів і вміє їх аналізувати з деякими неточностями.

33-35 балів. Студент самостійно приводить процеси виготовлення фотоперетворювачів, аналізує конструкції фотоперетворювачів, пояснює їх призначення, знає досконало характеристики сонячних елементів, які отримуються у процесі вимірювання параметрів і вміє їх аналізувати з деякими неточностями.

36-40 балів. Студент вільно володіє засвоєними знаннями процесів виготовлення фотоперетворювачів, аналізує конструкції і роботу фотоперетворювачів, , знає досконало характеристики сонячних елементів, які отримуються у процесі вимірювання параметрів і вміє їх грамотно аналізувати, має системні знання з предмета, аргументовано використовує їх; аналізує додаткову інформацію.

У відомість обліку успішності та залікову книжку (індивідуальний навчальний план) студента заноситься сумарна кількість балів поточного (0-60 балів) та підсумкового контролю (іспит; 0-40 балів) згідно такої таблиці

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Підсумковий контроль: залік

**Розподіл балів, які отримують студенти
(залік)**

Поточне оцінювання (<i>аудиторна та самостійна робота</i>)														Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів	
Змістовий модуль №1								Змістовий модуль № 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	40	100
3	4	5	4	5	3	4	4	3	4	4	5	4	4	4		

T1, T2 ... T15 – теми змістових модулів.

7. Рекомендована література –основна

1. Л. Майсел, Р. Глэнга, Технология тонких пленок (справочник) Нью-Йорк 1970. Пер. с англ. Под ред. М. И. Елинсона, Г. Г. Смолко. Т. 1. М., Сов. Радио, 1977, 664 с.
2. Л. Майсел, Р. Глэнга, Технология тонких пленок (справочник) Нью-Йорк 1970. Пер. с англ. Под ред. М. И. Елинсона, Г. Г. Смолко. Т. 2. М., Сов. Радио, 1977, 768 с.

8. Інформаційні ресурси

Статті по тематиці предмету представлені у різних міжнародних наукометричних базах даних: Scopus, Web of Science, Google Scholar.