Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника »

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор _____
"15" 09 2016 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метрологія напівпровідників

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 10 природничі науки
(шифр і назва напряму підготовки)

спеціальність 104 фізика та астрономія
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

факультет фізико-технічний
(назва інституту, факультету)

Івано-Франківськ – 2016 рік

Робоча програма “ **Метрологія напівпровідників** ”
(назва навчальної дисципліни)

для студентів за спеціальністю 104 фізика та астрономія

„ ____” _____, 20__ р. – __ с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
Никируй Любомир Іванович, доцент кафедри фізики і хімії твердого тіла, кандидат фізико - математичних наук, доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики і хімії твердого тіла

Протокол від “___” _____ ____2016 р. № __

Завідувач кафедри _____фізики і хімії твердого тіла_____

_____ (Прокопів В.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“___” _____ 2016 р.

Схвалено методичною комісією факультету.
Протокол від “__”_____ ___2016__ р. № _____

“____”_____ _2016 р.

Голова _____ (Яцура М.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Ó Никируй Л.І., 2016 рік
2. Ó ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2016 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 1,5</td><td>Галузь знань:
10 природничі науки
(шифр і назва)</td><td colspan="2">Нормативна
(за вибором)</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5">Спеціальність:
104 фізика та астрономія</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - 45</td><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Тижневих годин для денної форми навчання: 2

аудиторних – 2
самостійної роботи студента – 4</td><td rowspan="9">Освітньо-кваліфікаційний рівень:
магістр</td><td>8 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>__год.</td><td>8 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>8 год.</td><td>__ год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>35 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:
__ год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:
екзамен</td></tr>
</table>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,5

для заочної форми навчання – 0,3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу: набуття знань в царині понять метрології і вимірювань, пов'язаних з автоматизацією виробничих процесів і експерементальними дослідженнями.

Курс дозволяє розширити світогляд студента та виробити навички для самостійної роботи.

Завдання курсу:

За допомогою вимірювань в науці здійснюється зв'язок функціонування теорії і експериментів. В технічному аспекті значущість вимірювання визначається тим, що вимірювання кількісної та якісної інформації про об'єкт управління та контролю, без якого неможливе точне відтворення всіх заданих умов технологічного процесу, забезпечення високої якості виробів і високоефективного управління об'єктами. Метрологія і вимірювання дійсно поєднані з стандартизацією, яка визначає принципи й методи встановлення норм і правил взаємодії елементарного суспільного виробництва з точки зору їх суміщення, уніфікації, раціонального упорядкування. Засобами реалізації стандартизації є стандарти.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати

- види та класифікації фізичних величин;
- типи похибок та методи їх обчислення;
- математичний апарат обробки експериментальних даних;
- основні методи вимірювання електричних та неелектричних величин.
- Застосувати на практиці отримані знання.

вміти

- проводити експериментальні дослідження, які виконують у науці та техніці;
- обробляти експериментальні дані;
- працювати із вимірювальними приладами;
- володіти апаратом статистичного аналізу результатів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Фізичні величини. Вимірювання. Похибки

Тема 1. „Фізична величина"
Тема 2. „Поняття про вимірювання. Похибки"
Тема 3. „Міри і перетворювачі електричних величин"

Змістовий модуль 2. Вимірювання електричних величин

Тема 4. „Електровимірювальні прилади прямого та зрівноважуючого перетворень"
Тема 5. „Вимірювання електричної напруги, струму і потужності"
Тема 6. „Вимірювання електричного опору"

Змістовий модуль 3. Вимірювання неелектричних величин

Тема 7. „Вимірювання розмірів і переміщень”
Тема 8. „Вимірювання частоти обертання (кутової швидкості)”
Тема 9. „Вимірювання температури”

4. Структура 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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Фізичні величини. Вимірювання. Похибки												
Тема 1. Фізична величина						4	4		1			4
Тема 2. Поняття про вимірювання. Похибки		1				3	6	1	1			4
Тема 3. Міри і перетворювачі електричних величин		1				3	6	1	1			4
Разом за змістовим модулем 1		2				10	17	2	3			12
Змістовий модуль 2. Вимірювання електричних величин												
Тема 4. Електровимірювальні прилади прямого та зрівноважуючого перетворень		1				4	3,5	0,5				3
Тема 5. Вимірювання електричної напруги, струму і потужності		1		1		2	5,5	0,5	1			4
Тема 6. Вимірювання електричного опору		1		1		5			1			4
Разом за змістовим модулем 2		3				14		1	2			11
Змістовий модуль 3. Вимірювання електричних величин												
Тема 7. Вимірювання		1		2		5			1			4

розмірів і переміщень												
Тема 8. Вимірювання частоти обертання (кутової швидкості)		1		2		4	5,5	0,5	1			4
Тема 9. Вимірювання температури		1		2		4	5,5	0,5	1			4
Разом за змістовим модулем 3		3				12	16	1	3			12
Усього годин	46	8		8		30	45	4	8			35

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фізичні величини	
2	Похибки	1
3	Міри і перетворювачі електричних величин	1
4	Вимірювання електричної напруги, струму і потужності	1
5	Вимірювання електричного опору	1
6	Вимірювання розмірів і переміщень	1
7	Вимірювання частоти обертання (кутової швидкості)	1
8	Вимірювання температури	1

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вимірювання електричної напруги, струму і потужності	1
2	Вимірювання електричного опору	1
3	Вимірювання розмірів і переміщень	2
4	Вимірювання частоти обертання (кутової швидкості)	2
5	Вимірювання температури	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Енергетичні характеристики квантових точок, ниток, стінок	1	2
2.	Застосування фотонних кристалів	2	2
3.	Статистика у d-вимірному електронному газі	1	1
4.	Густина станів у низькорозмірних системах	1	2
5.	Алмази і алмазоподібні матеріали	2	2

6.	Історія відкриття фулеренів	2	2
7.	Фрактали у фізиці твердого тіла	1	2
8.	Моделювання і використання фрактальних агрегатів	1	2
9.	Методи синтезу наноматеріалів	2	2
10.	Отримання напівпровідникових наноматеріалів: літографія, епітаксія	4	4
11.	Самоорганізація та самозбірка у нанотехнологіях	2	2
12.	Основні властивості самоорганізованих систем	2	2
13.	Методи хімічного збирання поверхневих наноструктур	2	2
14.	Отримання гетероструктур з квантовими точками	4	4
15.	Методи отримання вуглецевих наноматеріалів	2	2
16.	Напівпровідникові гетероструктури	1	2
	Разом	30	35

8. Методи контролю

Навчальна дисципліна „Метрологія напіпровідників" оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою.

Іспит відбувається в усно-письмовій формі. Екзаменаційний білет містить три запитання, за відповідь на перше та друге з них студент може максимально одержати по 20 балів, за відповідь на третє – 10 балів. В сумі – 50 балів.

У курсі заплановано виконання 6 лабораторних робіт. Максимально можна отримати при цьому –50 балів.

Форми поточного контролю: усне опитування матеріалу, який розглядався під час лекційних занять, оцінювання вивчення матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота			Підсумкова оцінка (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	Змістовий модуль №3		
Т1-Т9			50	100
50				

Т1, Т2 ... Т9 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
80 – 89	**B**	добре	
70 – 79	**C**		
60 – 69	**D**	задовільно	
50 – 59	**E**		
26 – 49	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-25	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Рекомендована література

1. Орнадський В.П. Вступ до метрології, науки про вимірювання, навчальний посібник, К.: ІДСО, 1994.
2. Дубровний В.А., Забокрицкий Є.Н., Тригуб В.Г. Справочник по наладке и регуллированию, ч.1, К.:Наукова думка, 1981.
3. Орнадский П.П. Теоретические основы информационных измерений техники, навч.посібник, К.: Вища школа, 1976.
4. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин, под ред. Полищук Е.С., К.: Вища школа, 1984.
5. Держстандарт України, Державна система забезпечення єдності вимірювання. Метрологічні терміни та визначення , ДТСУ 2681–94.

12. Інформаційні ресурси

1. http://lib.pu.if.ua/ – наукова бібліотека Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
2. http://www.nbuv.gov.ua/ – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.
3. http://www.springer.com/?SGWID=5-102-0-0-0 - Доступ до колекції журналів Springer Journal Collection.
4. http://www.sciencedirect.com - Інформаційні продукти Elsevier sciencedirect
5. http://www.scopus.com/home.url - Scopus.Наукометрична реферативна база даних 38 млн. записів про публікації світового репертуару
6. http://search.epnet.com/ - Бази даних Academic Search Premier; Inspec; Library, Information Science & Technology Abstracts; MEDLINE; Newspaper Source
7. Зібрання журналів американських наукових товариств
   American Chemical Society: http://pubs.acs.org/about.html
   American Institute of Physics: http://journals.aip.org/
   American Physical Society: http://publish.aps.org/
   American Society of Mechanical Engineers: http://www.asmedl.org/journals/doc/ASMEDL-home/jrnls/

Примітки:

1. Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролів.
2. Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри, у методичній комісії факультету, інституту, підписується завідувачем кафедри, головою методичної комісії і затверджується проректором з науково-педагогічної роботи.