

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Державний вищий навчальний заклад  
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
Кафедра фізики і хімії твердого тіла



Проректор

ЗАТВЕРДЖУЮ

2016 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи дослідження термоелектричних величин  
(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність

104 Фізика та астрономія  
(шифр і назва спеціальності)

факультет

фізико-технічний  
(назва, факультету)

Івано-Франківськ  
2016

Робоча програма курсу «Морфологія поверхневих наноструктур конденсатів»  
(назва навчальної дисципліни)  
для підготовки здобувачів третього рівня вищої освіти – доктора філософії  
спеціальності 104 Фізика та астрономія. „23” 02, 2016 р. – 9 с.

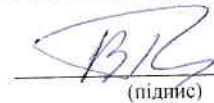
Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Салій Ярослав Петрович, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла,  
доктор фіз.-мат наук, професор.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики і хімії твердого тіла

Протокол від “23” лютого 2016 р. № 8

Завідувач кафедри фізики і хімії твердого тіла

  
(підпис)

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

“23” 02. 2016 р.

Схвалено методичною комісією факультету.

Протокол від “13” 03 2016 р. № 6

“15” 03 2016 р.

Голова

  
(підпис)

(Яцура М.М.)  
(прізвище та ініціали)

© Салій Я.П., 2016 рік  
© ДВНЗ «Прикарпатський  
національний університет імені  
Василя Стефаника», 2016 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність <u>Фізика та астрономія</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 1		2016-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання   (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 120		3-й	-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3	третій освітньо-науковий рівень – <u>доктор філософії</u>	22 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		18 год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		80 год.	год.
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
		год.	
		Вид контролю: екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:  $40/80=0,5$

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомити аспірантів результатами теорії випадкових величин. Більшість доказів заснована на аксіомах теорії ймовірностей у їхньому класичному виді. Тут же приводяться дискретні й безперервні розподіли, у тому числі розподілу  $\chi^2$  й  $t$ . Для обчислення нових розподілів використовується метод твірних функцій моментів; цей же метод використаний для доказу центральної граничної теореми.

**Завдання:** у результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен знати:

- основні закони теорії ймовірностей;
- способи формулювання і перевірки статистичних гіпотез;
- методи виокремлення об'єктів на поверхні;
- методи апроксимації та інтерполяції експериментальних даних.

**вміти:**

- розраховувати початкові і центральні моменти експериментального розподілу;
- застосовувати методи перевірки статистичних гіпотез;
- писати програми для обробки експериментальних даних і моделювання фізичних процесів.

### Програма навчальної дисципліни

**Тема 1.** Розподіл Пуассона та його виведення. Розподіл Пуассона як граничний випадок біноміального розподілу.

**Тема 2.** Математичне сподівання і дисперсія біноміально, пуассонівськи, рівномірно, нормально розподіленої випадкової величини. Початкові та центральні моменти випадкової величини. Твірна функція початкових моментів лінійної комбінації випадкових величин та центральних моментів нормального розподілу.

**Тема 3.** Розподіл ймовірності функції. Неперервна та дискретна випадкові величини. Розподіл  $\chi^2$ . Сума квадратів відхилень від середнього.

**Тема 4.** Методи визначення і контролю площі та положення піків радіального кута топограми поверхні. Методи послідовного віднімання фону, першої та другої похідних, максимуму і плаваючого відрізка.

**Тема 5.** Визначення характерних точок піка методами моментів та апроксимації. Оцінювання середнього і дисперсії. При невідомому законі розподілу генеральної сукупності.

**Тема 6.** Оцінювання середнього і дисперсії при невідомому законі розподілу генеральної сукупності для нерівноточного вимірювання, а також при апріорно відомому вигляді розподілу генеральної сукупності.

**Тема 7.** Інтервальні оцінки у випадку відомої та невідомої дисперсії. Довірчі інтервали лінійної та нелінійної залежності. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка статистичної гіпотези про вид розподілу досліджуваної випадкової величини технологічних факторів і критерій згідності.

**Тема 8.** Перевірка статистичної гіпотези про рівність вибіркового середнього гіпотетичному середньому нормальної гіпотетичної сукупності.

**Тема 9.** Метод найменших квадратів оптимізації і апроксимації технологічних залежностей. Інтерполяція поліномом Лагранжа. Апроксимація функцією лінійною та нелінійною по параметрах. Метод апроксимації Девідона-Флетчера.

**Тема 10.** Оцінка фізичної величини при повторних вимірах різними методами або приладами ширини забороненої зони.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					с.р.
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
<b>Тема 1.</b> Розподіл Пуассона та його виведення. Розподіл Пуассона як граничний випадок біноміального розподілу.		2	2			8
<b>Тема 2.</b> Математичне сподівання і дисперсія біноміально, пуассонівськи, рівномірно, нормально розподіленої випадкової величини. Початкові та центральні моменти випадкової величини. Твірна функція початкових моментів лінійної комбінації випадкових величин та центральних моментів нормального розподілу.		4	2			8
<b>Тема 3.</b> Розподіл ймовірності функції. Неперервна та дискретна випадкові величини. Розподіл $\chi^2$ . Сума квадратів відхилень від середнього.		2	2			8
<b>Тема 4.</b> Методи визначення і контролю площі та положення піків радіального кута топограми поверхні. Методи послідовного віднімання фону, першої та другої похідних, максимуму і плаваючого відрізка.		2	2			8
<b>Тема 5.</b> Визначення характерних точок піка методами моментів та апроксимації.		2	2			8

Оцінювання середнього і дисперсії. При невідомому законі розподілу генеральної сукупності.					
<b>Тема 6.</b> Оцінювання середнього і дисперсії при невідомому законі розподілу генеральної сукупності для нерівноточного вимірювання, а також при апріорно відомому вигляді розподілу генеральної сукупності.		2	2		8
<b>Тема 7.</b> Інтервальні оцінки у випадку відомої та невідомої дисперсії. Довірчі інтервали лінійної та нелінійної залежності. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка статистичної гіпотези про вид розподілу досліджуваної випадкової величини технологічних факторів і критерій згідності.		2	2		8
<b>Тема 8.</b> Перевірка статистичної гіпотези про рівність вибіркового середнього гіпотетичному середньому нормальної гіпотетичної сукупності.		2	2		8
<b>Тема 9.</b> Метод найменших квадратів оптимізації і апроксимації технологічних залежностей. Інтерполяція поліномом Лагранжа. Апроксимація функцією лінійною та нелінійною по параметрах. Метод апроксимації Девідона-Флетчера.		2	2		8
<b>Тема 10.</b> Оцінка фізичної величини при повторних вимірах різними методами або приладами ширини забороненої зони.		2			8
<b>Всього за модулем 1.</b>	120	22	18		80
<b>Усього годин</b>	120	22	18		80

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Розподіл Пуассона та його виведення. Розподіл Пуассона як граничний випадок біноміального розподілу.	2
2	<b>Тема 2.</b> Математичне сподівання і дисперсія біноміально, пуассонівськи, рівномірно, нормально розподіленої випадкової величини. Початкові та центральні моменти випадкової величини.	2
3	<b>Тема 3.</b> Розподіл ймовірності функції. Неперервна та дискретна випадкові величини. Розподіл $\uparrow 2$ . Сума	2

	квадратів відхилень від середнього.	
4	<b>Тема 4.</b> Методи визначення і контролю площі та положення піків радіального кута топограми поверхні. Методи послідовного віднімання фону, першої та другої похідних, максимуму і плаваючого відрізка.	2
5	<b>Тема 5.</b> Визначення характерних точок піка методами моментів та апроксимації. Оцінювання середнього і дисперсії.	2
6	<b>Тема 6.</b> Оцінювання середнього і дисперсії при невідомому законі розподілу генеральної сукупності для нерівноточного вимірювання, а також при апріорно відомому вигляді розподілу генеральної сукупності.	2
7	<b>Тема 7.</b> Інтервальні оцінки у випадку відомої та невідомої дисперсії. Довірчі інтервали лінійної та нелінійної залежності. Перевірка статистичних гіпотез..	2
8	<b>Тема 8.</b> Перевірка статистичної гіпотези про рівність вибіркового середнього гіпотетичному середньому нормальної гіпотетичної сукупності.	2
9	<b>Тема 9.</b> Метод найменших квадратів оптимізації і апроксимації технологічних залежностей. Інтерполяція поліномом Лагранжа. Апроксимація функцією лінійною та нелінійною по параметрах. Метод апроксимації Девідона-Флетчера.	2
	<b>Усього годин</b>	<b>18</b>

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Розподіл Пуассона та його виведення. Розподіл Пуассона як граничний випадок біноміального розподілу.	8
2	<b>Тема 2.</b> Математичне сподівання і дисперсія біноміально, пуассонівськи, рівномірно, нормально розподіленої випадкової величини. Початкові та центральні моменти випадкової величини. Твірна функція початкових моментів лінійної комбінації випадкових величин та центральних моментів нормального розподілу.	8
3	<b>Тема 3.</b> Розподіл ймовірності функції. Неперервна та дискретна випадкові величини. Розподіл $\chi^2$ . Сума квадратів відхилень від середнього.	8
4	<b>Тема 4.</b> Методи визначення і контролю площі та положення піків радіального кута топограми поверхні. Методи послідовного віднімання фону, першої та другої похідних, максимуму і плаваючого відрізка.	8

5	<b>Тема 5.</b> Визначення характерних точок піка методами моментів та апроксимації. Оцінювання середнього і дисперсії. При невідомому законі розподілу генеральної сукупності.	8
6	<b>Тема 6.</b> Оцінювання середнього і дисперсії при невідомому законі розподілу генеральної сукупності для нерівноточного вимірювання, а також при апріорно відомому вигляді розподілу генеральної сукупності.	8
7	<b>Тема 7.</b> Інтервальні оцінки у випадку відомої та невідомої дисперсії. Довірчі інтервали лінійної та нелінійної залежності. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка статистичної гіпотези про вид розподілу досліджуваної випадкової величини технологічних факторів і критерій згідності.	8
8	<b>Тема 8.</b> Перевірка статистичної гіпотези про рівність вибіркового середнього гіпотетичному середньому нормальної гіпотетичної сукупності.	8
9	<b>Тема 9.</b> Метод найменших квадратів оптимізації і апроксимації технологічних залежностей. Інтерполяція поліномом Лагранжа. Апроксимація функцією лінійною та нелінійною по параметрах. Метод апроксимації Девідона-Флетчера.	8
10	<b>Тема 10.</b> Оцінка фізичної величини при повторних вимірах різними методами або приладами ширини забороненої зони.	8
	<b>Усього годин</b>	80

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

### 11. Методи контролю

1. Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу:
  - 1) тестування з кожної теми курсу;
  - 2) доповіді на практичних заняттях;
2. Перевірка якості засвоєння вмінь і навичок:
  - 1) оцінювання якості розв'язування задач на практичних заняттях;

### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Лабораторні роботи та самостійна робота	Екзамен	Сума
Змістовий модуль №1	T1-T10	100
T1-T10		
50	50	

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка <b>KS</b>	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи) практики	для заліку
0	A	відмінно	зараховано
0	B	добре	
0	C		
0	D	задовільно	
0	E		
0	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Література

1. Худсон Д. Статистика для физиков. М., Мир, 1970.
2. Лабораторный практикум по экспериментальным методам ядерной физики. Под ред. К.Г. Финогенова. М., Энергоатомиздат, 1986.
3. Михок Г., Урсяну В. Выборочный метод и статистическое оценивание. М., Финансы и статистика, 1982.