

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної роботи  
Дорошанов ПАНТЕЛЕЙМОНОВ



2020 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**Обробка даних фізичних експериментів.**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти магістр  
галузь знань 10 природничі науки  
спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали  
освітня програма Прикладна фізика енергетичних систем  
вид дисципліни за вибором  
ННІ комп'ютерної фізики та енергетики

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою ННІ КФЕ

“30” червня 2020 року, протокол №6-2/20

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Інна КАЗАРОВА, канд. техн. наук, доцент кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності, Сергій ЛУШПЕНКО, д.т.н., професор кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності

Програму схвалено на засіданні кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності

Протокол від “30” червня 2020 року № 7/20

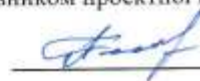
Завідувач кафедри теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності



Юрій МАЦЕВИТИЙ

Програму погоджено з гарантом програми (керівником проектної групи)

Прикладна фізика енергетичних систем



Микола ПЕЛІХАТИЙ

Програму погоджено методичною комісією ННІ КФЕ

Протокол від “\_30\_” червня 2020 року № 6/20

Голова методичної комісії ННІ КФЕ



Ольга ЛІСІНА

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Обробка даних фізичних експериментів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістр, спеціальності 105 — Прикладна фізика та наноматеріали, спеціалізація теплофізика та молекулярна фізика.

### 1. Опис навчальної дисципліни

1. Метою викладання навчальної дисципліни є придбання студентом професійних компетенцій з реалізації методів обробки даних фізичних експериментів

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у студентів знань та вмінь, що забезпечують вирішення професійних задач, пов'язаних з обробкою даних фізичних експериментів.

Кількість кредитів – 6

1.4. Загальна кількість годин – 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1 –й	-й
Семестр	
1–й	-й
Лекції	
30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
30 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
120 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

знати основні етапи обробки експериментальних даних фізичних експериментів;

вміти обґрунтування засоби вимірювань, визначати мінімальну кількість вимірювань, вміти використовувати статистичні методи оцінки вимірювань в експериментальних дослідженнях.

### 2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні відомості про науку й про організацію наукових досліджень на прикладі обробки даних фізичних експериментів в енергетиці.

Тема 1. Особливості сучасної науки.

Наука як система знань. Класифікація й послідовність проведення НДР в енергетиці. Методи обґрунтування тем наукових досліджень. Організація науково-технічного пошуку.

Тема 2. Проведення теоретичних досліджень.

Мета, завдання і деякі особливості теоретичних досліджень. Методи теоретичних досліджень. Моделі досліджень. Теорія подібності. Основні поняття та визначення.

Тема 3. Проведення експериментальних досліджень.

Методи експериментальних досліджень. Методологія експерименту. Розробка плану-програми експерименту.

Розділ 2. Обробка результатів, методи підбору емпіричних формул, аналіз і оформлення наукових досліджень в енергетиці.

Тема 4. Обробка результатів наукових досліджень.

Статистичні методи оцінки вимірювань в експериментальних дослідженнях. Графіки електричного і теплового навантаження та статистичний метод. Інтервальна оцінка за допомогою довірчої вірогідності. Визначення мінімальної кількості вимірювань. Перевірка достовірності експериментальних даних.

Тема 5. Методи підбору емпіричних формул.

Графічний метод вирівнювання. Регресійний аналіз.

Тема 6. Аналіз і оформлення наукових досліджень.

Аналіз теоретично-експериментальних досліджень і формулювання висновків і пропозицій. Складання звітів про науково-дослідну роботу. Підготовка наукових матеріалів до опублікування.

### 3. 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
Розділ 1. Загальні відомості про науку й про організацію наукових досліджень на прикладі обробки даних фізичних експериментів.												
Тема 1. Особливості сучасної науки.	30	5	5			20						
Тема 2. Проведення теоретичних досліджень.	30	5	5			20						
Тема 3. Проведення експериментальних досліджень.	30	5	5			20						
Разом за розділом 1	90	15	15			60						
Розділ 2. Обробка результатів, методи підбору емпіричних формул, аналіз і оформлення наукових досліджень в енергетиці.												
Тема 4. Обробка результатів наукових досліджень.	30	5	5			20						
Тема 5. Методи підбору емпіричних формул.	30	5	5			20						
Тема 6. Аналіз і оформлення наукових досліджень.	30	5	5			20						

Разом за розділом 2	90	15	15			60					
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			<b>120</b>					

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи обґрунтування тем наукових досліджень.	5
2	Теорія подібності. Основні поняття та визначення.	5
3	Методологія експерименту. (Огляд публікацій що висвітлює цей напрям)	5
4	Графіки електричного і теплового навантаження та статистичний метод. (Огляд публікацій що висвітлює цей напрям)	5
5	Інтервальна оцінка за допомогою довірчої вірогідності. (Огляд публікацій що висвітлює цей напрям)	5
6	Складання звітів про науково-дослідну роботу.	5
Разом		30

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організувати науково-технічний пошук.	20
2	Проаналізувати моделі досліджень.	20
3	Розробити план-програми експерименту.	20
4	Визначити мінімальну кількість вимірювань.	20
5	Розглянути регресійний аналіз.	20
6	Підготувати наукові матеріали до опублікування.	20
Усього годин		120

#### 6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання у курсі не передбачено.

#### 7. Методи навчання

В залежності від вимог у викладі матеріалу в курсі можуть бути використані такі методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладення, частково-пошуковий (або евристичний метод), дослідницький метод.

#### 8. Методи контролю

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- методи усного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен;
- методи письмового контролю: реферат, індивідуальне навчально-дослідне завдання;
- методи комп'ютерного контролю: поточне тестування, модульне тестування;
- методи самоконтролю: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних та лабораторних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Передбачаються бали за:

експрес-контроль на лекції 8 балів (по чотири бали за кожен експрес-контроль);

виконання завдань для самостійного опрацювання – до 8 балів (по чотири бали за кожен модуль);

виконання практичних робіт – до 8 балів (по чотири бали за кожен модуль);

виконання контрольних робіт – до 36 балів (2 контрольні роботи по 18 балів кожна).

Складається з двох питань по 9 балів кожне.

екзамен – 40 балів.

### 9. Схема нарахування балів

Розділ 1	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Розділ 2	Контроль на робота, передбачена на навчальним планом	Разом	Екзамен	Сума
T1-T3	T1-T3	T4-T6	T1-T3			
12	18	12	18	60	40	100

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Загальна максимальна бальна оцінка за екзамен складатиме 40 балів. Мінімальний підсумковий бал складатиме 50 балів, а максимальний – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається шляхом переведення підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку

національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою, що наведено у попередньому пункті робочої програми за шкалою:

— **"відмінно"** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **"добре"** (82-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"добре"** (70-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"задовільно"** (61-69 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "задовільно" виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"задовільно"** (50-60 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "достатньо" виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **"незадовільно"** (40-49 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **"незадовільно"** (1-39 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

## 10. Рекомендована література

1. Математическое моделирование теплофизических процессов: конспект лекций / С.Ф.Лушпенко. - Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2014. - 148 с.
2. Малярченко В.А., Доценко С. І., Темнохун І.О. (Казарова І.О.). Технологія виробництва електроенергії: Конспект лекцій для студентів 1, 2 курсу денної, 2 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» зі спеціальності «Електротехнічні системи електроспоживання». – Харків: ХНУМГ, 2014. 168 с.
3. Даренський О.М., Фаст Д.А., Потапов Д.О. Основи наукових досліджень: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – 73 с.
4. Малярченко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 287с. з іл.
5. Греберг Г. Основы учения о теплообмене/ Греберг Г., Эрк С., Григуль У. - 3-е изд.(под редакцией Гухмана), Изд-во Иностранной литературы, 1958 год, 302 с.
6. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена., Атомиздат, 1979, 255 с.
7. Альтшуль А. Д. Примеры расчетов по гидравлике: [Учебное пособие] / А. Д. Альтшуль, В. И. Калицун, Ф.Г. Майрановский. – М. : Стройиздат, 1977. – 255 с.
8. Левицький Б. Ф. Гідравліка. Загальний курс / Б. Ф. Левицький, Н. П. Лещій. – Львів: Світ, 1994. – 264 с.

### Основна література

1. Математическое моделирование теплофизических процессов: конспект лекций / С.Ф.Лушпенко. - Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2014. - 148 с.
2. Малярченко В.А., Доценко С. І., Темнохун І.О. (Казарова І.О.). Технологія виробництва електроенергії: Конспект лекцій для студентів 1, 2 курсу денної, 2 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» зі спеціальності «Електротехнічні системи електроспоживання». – Харків: ХНУМГ, 2014. 168 с.
3. Даренський О.М., Фаст Д.А., Потапов Д.О. Основи наукових досліджень: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – 73 с.
4. Левицький Б. Ф. Гідравліка. Загальний курс / Б. Ф. Левицький, Н. П. Лещій. – Львів: Світ, 1994. – 264 с.
5. Лыков А.В. Теория переноса энергии и вещества./Лыков А.В., Михайлов Ю.А.- Издательство Академии наук БССР , 1959 год, 322с.
6. Михеев М.А. Основы теплопередачи./Михеев М.А., Михеева И.М.Ю - Изд. «Энергия» 1977, 344 с

### Допоміжна література

1. Патанкар С.. Тепло- и массообмен в пограничных слоях./ Патанкар С., Сполдинг Издательство: М.: Энергия , 1971 год, 144 с.

## 11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Мережа Internet.
2. Бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна та ІПМаш НАН України