

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

**Інститут високих технологій**

фізико-технічний факультет

**«Затверджую»**

проректор з навчальної роботи

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ПРОГРАМА**

**навчального курсу «Прилади та техніка експерименту»**

(за вимогами кредитно-модульної системи)

**Розробники:** старший викладач Серeda І.М.

**Рецензент:** професор

Затверджено Вченою радою фізико-технічного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

Протокол №\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Харків, 2008

# Структура програми навчального курсу «Прилади та техніка експерименту»

## 1. Опис предмету навчального курсу

**Предмет:** Курс лекцій з приладів та техніки експерименту є органічною частиною базової підготовки студентів фізико-технічних спеціальностей університету. Такий курс дає базові знання про обладнання та методи проведення досліджень фізичних процесів, що протікають у вакуумно-плазмових пристроях. Крім того, цей курс закладає основу для вивчення технічних наукових та технологічних пристроїв, що використовуються у сучасній науці та техніці. Курс лекцій з приладів та техніки експерименту розраховано на один навчальний семестр (шостий). Протягом семестру студенти ознайомляться з принципами роботи базових пристроїв, що застосовуються при проведенні експерименту, а також вивчать фізичні основи досліджень процесів, що протікають.

Курс: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчального курсу
Кількість кредитів, відповідних ECTS: 3	Прикладна фізика, бакалавр	Обов'язковий. Семестр – 6 Лекції – 34 год.; Самостійна робота – 74 год.; Вид контролю – залік
Модулів: 2 (лекції, самостійна робота)		
Змістових модулів: 3		
Загальна кількість годин – 34		
Тижневих годин – 2		

**2. Мета курсу:** засвоїти теоретичні основи курсу, створити практичну основу для розуміння студентами технічної документації. Сформувати у студентів загальну та предметну компетентність.

## 3. Програма

**Вступ.** Структура курсу «Прилади та техніка експерименту» та його зв'язок з іншими курсами, що викладаються студентам. Короткий огляд навчальної літератури за тематикою лекцій.

### Змістовний модуль 1. Засоби та пристрої для створення плазми.

*Тема 1.* Контраговані розряди.

Загальні відомості про плазму. Створення плазми. Z- пінч. Θ-пінч.

*Тема 2.* Плазмовий фокус.

Режим с одним стисненням. Режим з двома стисненнями. Рентгенівський режим. Дуаплазмотрон.

*Тема 3.* Плазмові прискорювачі.

Електромагнітні плазмові прискорювачі. Плазмові прискорювачі з власним магнітним полем.

*Тема 4.* Плазмові гармати.

Стаціонарні сильно струмові плазмові гармати. Плазмові гармати з зовнішнім магнітним полем. Джерело Бостіка.

*Тема 5.* Плазмові розряди низького тиску.

Плазма ВЧ-розряду. Плазма НВЧ-розряду. Дюгові розряди. Лазерна плазма. Розряди в ЕхН полях. Поверхнева іонізація. Q-машини.

## **Змістовний модуль 2. Фізика швидкоплинних процесів та великої густини енергії.**

*Тема 6* Генератори потужних імпульсів.

Загальні відомості. Генератори імпульсів напруження (ГНн).

*Тема 7* Генератори з накопичувальною лінією.

Генератор Блюмляйна. Генератор Маркса. Генератори потужних імпульсів струму (ГСи). Комутуючі пристрої.

*Тема 8.* Електронні помножувачі відкритого типу.

Конструкція та принцип роботи ВЕП. Методи реєстрації випромінювання.

*Тема 9.* Матеріали помножуючі систем та процеси, які визначають зміну характеристик цих систем.

Матеріали емітерів. Стійкість емітерів при взаємодії їх з повітрям. Стійкість емітерів при струмовій перегрузці. Вплив на емітери інших факторів.

*Тема 10.* Ефективність реєстрації струму з катоду помножувача.

Характеристики систем, що помножують з дискретними диодами. Характеристики систем, що помножують з безперервними диодами. Ефективність та точність реєстрації електронного потоку з катоду. Реєстрація корпускулярного випромінювання. Реєстрація електромагнітного випромінювання. Використання ВЕП.

## **Змістовний модуль 3. Радіоелектронна апаратура, що вимірює.**

*Тема 11.* Класифікація електронних вимірювальних приборів та вимоги, які до них пред'являються.

Умовні позначення, що наносяться на прибори. Класифікація приборів за принципом їхньої дії. Класифікація приборів згідно з ГОСТ. Основні характеристики вимірювальних приборів. Критерії вибору вимірювального прибору для проведення експерименту.

*Тема 12.* Генератори сигналів.

Класифікація генераторів. Принцип збудження автоколивань в генераторах гармонічних сигналів. Генератори пилообразної напруги. RC-генератори. LC-генератори. Інфранизькочастотні генератори. ВЧ-генератори. НВЧ-генератори. Генератори імпульсів. Генератори шумових сигналів.

*Тема 13.* Осцилографи.

Світлопроменеві осцилографи. Електронно-променеві осцилографи та їх принцип дії. Синхронізація розгортки. Багатопроменеві осцилографи. Швидкісні та стробоскопічні осцилографи. Осцилографи з пам'яттю. Техніка осцилографування сигналів.

*Тема 14.* Похибки вимірювань.

Характеристики вимірювань, визначення похибок. Оцінка випадкових похибок. Складання похибок. Похибки усереднених вимірювань.

## **4. Структура залікових кредитів**

### **Заліковий кредит 1.**

	<b>Модуль 1</b>	<b>Модуль 2</b>
<b>Тема</b>	<b>Лекції (год.)</b>	<b>Самостійна робота (год.)</b>
<b><u>Змістовний модуль 1. Засоби та пристрої для створення плазми.</u></b>		
<i>Тема 1.</i> Контраговані розряди.	2	5
<i>Тема 2.</i> Плазмовий фокус.	2	5
<i>Тема 3.</i> Плазмові прискорювачі.	2	5
<i>Тема 4.</i> Плазмові гармати.	2	5
<i>Тема 5.</i> Плазмові розряди низького тиску.	2	4
Контрольна робота	2	

### Заліковий кредит 2.

	Модуль 1	Модуль 2
Тема	Лекції (год.)	Самостійна робота (год.)
<b>Змістовний модуль 2. Фізика швидкоплинних процесів та великої густини енергії.</b>		
<b>Електронні помножувачі.</b>		
Тема 6. Генератори потужних імпульсів.	2	6
Тема 7. Генератори з накопичувальною лінією.	2	5
Тема 8. Електронні помножувачі відкритого типу.	2	5
Тема 9. Матеріали систем, що помножують та процеси, які визначають зміну характеристик цих систем.	2	3
Тема 10. Ефективність реєстрації струму з катоду помножувача.	2	5
Контрольна робота	2	

### Заліковий кредит 3.

	Модуль 1	Модуль 2
Тема	Лекції (год.)	Самостійна робота (год.)
<b>Змістовний модуль 3. Радіоелектронна апаратура, що вимірює.</b>		
Тема 11. Класифікація електронних вимірювальних приборів та вимоги, які до них пред'являються.	2	6
Тема 12. Генератори сигналів.	2	7
Тема 13. Осцилографи.	2	6
Тема 14. Похибки вимірювань.	2	7
Контрольна робота	2	
Всього годин	34	74

### 5. Завдання для самостійної роботи.

1. Конденсатор в розрядному контурі (Ф.Фрюнгель. Импульсная техника. Энергия, 1965, с 3 ).
2. Комутуючі пристрої (Ф.Фрюнгель. Импульсная техника. Энергия, 1965, с 37).
3. Прискорювачі заряджених частинок (Ю.А.Быстров, С.А.Иванов. Ускорители и рентгеновские приборы. М. Высшая школа. 1976.
4. НВЧ апаратура для активної діагностики плазми (А.В. Чернетский, О.А, Зиновьев, О.В. Козлов. Апаратура и методы плазменных исследований. М. Атомиздат, 1965, с. 54)

### 6. Методи навчання.

Лекції, самостійна робота, написання контрольних робіт.

### 7. Методи оцінювання.

Поточне тестування, поточна перевірка самостійної роботи, проміжні контрольні роботи, підсумковий письмовий тест.

## 8. Розподіл балів, що присвоюються студентам

### Шкала оцінювання:

#### Оцінки по шкалі оцінювання ECTS та національній шкалі

% від максимальної суми балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка по ECTS	Оцінка по національній шкалі	
		Екзамен	Залік
86-100	A	Відмінно	Зараховано
78-85	B	Добре	
70-77	C	Добре	
62-69	D	Задовільно	
55-61	E	Задовільно	
35-54	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	

#### Правила розрахунку балів

№	Вид робіт	Форма контролю	Кількість балів за змістовний модуль	Загальна кількість балів
1	Відвідування занять	Конспект	5	5× 3=15
2	Самостійна робота	Реферати	5	5× 3=15
3	Модульна контрольна робота	Результати робіт	10	10× 3=30
4	Підсумковий залік	Письмова робота		40
<b>Разом:</b>			20	100

За відвідування кожного заняття студент отримує 1 бал. Таким чином, з урахуванням того, що кожен змістовний модуль розрахований на 5 пар (без урахування пари на модульну контрольну), максимальна загальна кількість балів за відвідування занять протягом модулю складає 5.

За кожен реферат студент отримує оцінку за п'ятибальною шкалою.

Модульна контрольна робота оцінюється за п'ятибальною шкалою.

Загальна кількість балів, набрана студентом протягом змістовного модуля, підсумовується і повідомляється після перевірки модульної контрольної роботи.

Кількість балів, отриманих в результаті роботи студента протягом семестру, визначається як сума балів за три модулі. До цього числа додається кількість балів за підсумковий залік, що і дає загальну суму балів, яка виставляється в індивідуальний план студента та залікову відомість.

## 9. Методичне забезпечення.

Опорні конспекти лекцій; комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (КНМЗД); картки індивідуальних завдань.

## 10. Література.

5. Е.И. Луценко. Фізика быстропротекающих процес сов и Больших плотностей энергии. Учебное пособие. Харьков, 1983.
6. А.Л. Лифшиц, М.Ш. Отто. Импульсная электротехника. М.: Энергоатомиздат, 1983.
7. М.В. Немцов. Справочник по расчету параметров катушек индуктивности. М.: Энергоатомиздат, 1989.
8. Техника Больших импульсных токов и магнитных полей. Под. редакцией В.С. Комелькова. М.: Атомиздат, 1970.
9. М. Кнопфель. Сверхсильные импульсные магнитные поля. М.: Мир, 1972.
10. А.М. Тютиков. Электронные умножители открытого типа. // УФН, т.100, вып.3, 1970, с.467.
11. Г.Я. Мирский. Радиоэлектронные измерения. М.: Энергия, 1975, с.600.
12. Г.Я. Месяц. Генерирование мощных наносекундных импульсов. М.: Сов. радио, 1974.
13. Ф. Флигель. Импульсная техника. М.: Энергия, 1965.
14. Н. Кролл. А. Трайвелпис. Основы физики плазмы. М.: Мир, 1975.