

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

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

Проректор _____
" 15 " _____ 2016 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна фізика. р. Фізика атомного ядра і елементарних частинок
(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань _____ 10 природничі науки _____
(шифр і назва галузі знань)
спеціальність _____ 104 фізика та астрономія _____
(шифр і назва спеціальності)
спеціалізація _____
(назва спеціалізації)
факультет _____ фізико-технічний _____
(назва факультету)

Робоча програма “Загальної фізика. р. Фізика атомного ядра і елементарних частинок”

(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 104 Фізика та астрономія,

„___” _____, 2016 р. – __ с.

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

Возняк Орест Михайлович, 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

_____ (проф. Прокопів В.В.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

“___” _____ 2016 р.

Схвалено методичною комісією факультету, інституту.

Протокол від “___” _____ 20__ р. № ___

“___” _____ 2016 р.

Голова _____ (Яцура М.М.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. Возняк О.М., 2016 рік
2. Ó 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 – 6	Галузь знань 0402 Фізико-математичні науки <small>(шифр і назва)</small>	Нормативна (за вибором)	
	Напрямок підготовки 6.040203 Фізика <small>(шифр і назва)</small>		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування):	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	____-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ _____ <small>(назва)</small>		Семестр	
Загальна кількість годин - 180		6-й	____-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: 11 аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 6	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	28 год.	__ год.
		Практичні, семінарські	
		22 год.	__ год.
		Лабораторні	
		30 год.	__ год.
		Самостійна робота	
		100 год.	__ год.
Індивідуальні завдання: __ год.			
		Вид контролю: Контрольні роботи Колоквіуми	

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

для денної форми навчання 0,8

для заочної форми навчання –

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета.

Загальний курс фізики займає центральне місце в підготовці фізиків за університетською програмою. Розділ “Фізика атома, атомного ядра і елементарних частинок” включає основні відомості про атом, атомне ядро, знайомить з історією відкриттів, виникнення теорій, ідей та понять. Розглядаються також основні уявлення про фізику елементарних частинок.

Завдання .

Подати основні відомості про найважливіші факти і поняття, закони і принципи фізики мікросвіту. Відповідно до стану розробки відповідних теорій і математичних можливостей аудиторії виклад матеріалу слід проводити на основі якісного аналізу відомих закономірностей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- знати:** - основні властивості атомних ядер ;
- основні властивості ядерних сил;
- основні закономірності і теоретичні уявлення про механізми α -, β -, γ -розпаду;
- моделі атомних ядер;
- ядерні реакції та їх класифікацію;
- реакцію поділу атомних ядер та її практичне використання;
- основні положення фізики елементарних частинок;
- вміти:** - застосовувати основні закони ядерної фізики до розв’язку задач;
- аналізувати ядерні процеси із застосуванням вивчених закономірностей;
- розкривати зв’язок між фізикою і технікою;
- пояснити роль фундаментальних закономірностей (законів збереження,
- правил відбору, принципів заборони і т.д.) в ядерних процесах і процесах з участю елементарних частинок.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Ядерна фізика.

Тема 1. Вступ. Основні поняття і визначення.

Тема 2. Загальні властивості атомних ядер.

Тема 3. Властивості ядерних сил.

Тема 4. Радіоактивність.

Тема 5. Ядерні реакції.

Змістовий модуль 2. Експериментальні методи ядерної фізики та фізика елементарних частинок.

Тема 1. Взаємодія ядерного випромінювання з речовиною.

Тема 2. Експериментальні методи у ядерній фізиці та фізиці високих енергій.

Тема 3. Загальні властивості спостережуваних елементарних частинок.

Тема 4. Електромагнітні та слабкі взаємодії.

Тема 5. Сильні взаємодії і структура адронів.

Тема 6. Космічні промені.

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. Ядерна фізика.												
Тема 1. Вступ. Основні поняття і визначення.	6	2				4						
Тема 2. Загальні властивості атомних ядер.	12	4	4			4						
Тема 3. Властивості ядерних сил.	8	2	2			4						
Тема 4. Радіоактивність.	48	4	4	20		20						
Тема 5. Ядерні реакції.	30	4	4	4		18						
Разом за змістовим модулем 1	104	16	14	24		50						
Змістовий модуль 2. Експериментальні методи ядерної фізики та фізика елементарних частинок.												
Тема 1. Взаємодія ядерного випромінювання з речовиною.	16	2	2	2		10						
Тема 2. Експериментальні методи у ядерній фізиці та фізиці високих енергій.	18	2	2	4		10						
Тема 3. Загальні властивості спостережуваних елементарних частинок.	12	2	2			8						
Тема 4. Електромагнітні та слабкі	8	2				6						

взаємодії.												
Тема 5. Сильні взаємодії і структура адронів.	14	2	2			10						
Тема 6. Космічні промені.	8	2				6						
Разом за змістовим модулем 2	76	12	8	6		50						
Усього годин	180	28	22	30		100						

5. Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розміри атомних ядер.	1
2	Енергія зв'язку атомних ядер.	2
3	Спін і магнітний момент ядер.	2
4	Спін-орбітальна взаємодія нуклонів у атомних ядрах.	2
5	Модель ядерних оболонок.	2
6	Закон радіоактивного розпаду.	2
7	Теорія послідовних розпадів.	2
8	Основні дозиметричні поняття та одиниці вимірювання.	1
9	α -розпад.	2
10	β -розпад.	2
11	γ -випромінювання ядер. Ефект Месбауера.	2
12	Ядерні реакції. Закони збереження в ядерних реакціях. Перерізи і виходи реакцій.	2

6. Темы лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступне заняття.	2
2	Вивчення мертвого часу самогаснучого газового лічильника.	4
3	Вимірювання поглинання гама-променів у свинці, латуні і алюмінію.	4
4	Визначення верхньої межі β -спектра та визначення активності β – джерела абсолютним методом.	4
5	Визначення енергії гамма-квантів за допомогою сцинтиляційного спектрометра.	4
6	Виявлення слабкої радіоактивності в речовинах, що оточують людину і визначення періоду піврозпаду довгоживучого ізотопу.	4
8	Математична обробка результатів вимірювань.	4
9	Моделювання на ЕОМ проходження нейтронів через речовину.	4

4

7. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		ГОДИН
1	Атомна система одиниць.	2
2	Експериментальні методи визначення заряду, розмірів, спінів ядер.	4
3	Розв'язування задач.	8
4	Узагальнені моделі ядер. Елементарна теорія спін-орбитальної взаємодії.	4
5	Теорія послідовних перетворень. Розв'язування задач.	6
6	Правила відбору для ферміївських і Гамов-Теллерівських переходів. Розв'язування задач.	8
7	Перерізи резонансних процесів. Розв'язування задач.	8
8	Будова ТОКАМАК. Розв'язування задач.	6
9	Будова реакторів РБМК. Розв'язування задач.	4
10	Розв'язування задач.	6
11	Енергетичні втрати легких частинок. Розв'язування задач.	6
12	Енергетична залежність втрат. Розв'язування задач.	4
13	Схеми лінійного прискорювача, циклотрона, синхротрона синхрофазотрона. Розв'язування задач.	8
14	Зв'язок законів збереження із властивостями симетрії. Розв'язування задач.	8
15	Унітарна симетрія адронів. Розв'язування задач.	6
16	Нейтральні та заряджені струми. Розв'язування задач.	4
17	Теорія великого об'єднання. Розв'язування задач.	4
18	Реліктове випромінювання. Темна енергія та темна матерія. Аналіз типових експериментів.	4
	Разом	100

8. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації

9. Методи контролю

Усне опитування, контрольні роботи, колоквиуми, екзамен.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		50	100
КР1	Кол1	КР2	Кол2		
15	10	15	10		

КР – контрольна робота, Кол – Колоквиум.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового	для заліку

		проекту (роботи), практики	
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

11. Методичне забезпечення

1. Фреїк Д.М., Возняк О.М., Салій Я.П. Фізичний практикум. Ядерна фізика. Івано-Франківськ, Плай, 1996.
2. Возняк О.М. та ін. Курс загальної фізики. Атомна і ядерна фізика. Практикум розв'язування задач. Івано-Франківськ, Плай, 2002.

12. Рекомендована література

Базова

1. Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная фізика. М.Наука, 1980.
2. Сивухин Д.В. Общий курс фізики. т.V. Атомная и ядерная фізика. ч.II. М.Наука, 1986.
3. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная фізика. М.Энерго-атомиздат, 1983. Т. 1-2.
4. Ракобольська М.В. Ядерная фізика. М.МГУ, 1981.
5. Вихман Э. Квантовая фізика. М.Наука, 1988.
6. Ахієзер А.І., Рекало. Фізика елементарних частинок. К.Наукова думка, 1974.
7. Окунь Л.Б. Фізика елементарних частиц. М.Наука, 1988.
8. Фрауэнфельдер Г., Хенли Э. Субатомная фізика. М.Мир. 1979.
9. Сборник задач по общему курсу фізики. Атомная фізика. Фізика ядра и елементарних частиц. (В.Л. Гинзбург, Л.Н. Левин, М.С. Рабинович, Д.В. Сивухин). Под редакцией Д.В. Сивухина. М.Наука, 1981.
10. Возняк О.М. та ін. Курс загальної фізики. Атомна і ядерна фізика. Практикум розв'язування задач. Івано-Франківськ, Плай, 2002.
11. Фреїк Д.М., Возняк О.М., Салій Я.П. Фізичний практикум. Ядерна фізика. Івано-Франківськ, Плай, 1996
12. Лабораторные занятия по физике. Под редакцией Гольдина Л.Л. М.Наука, 1983.

Допоміжна

1. Альперін М.М., Манакін Л.О. Теоретична фізика. Фізика ядер та елементарних частинок. К:Вища школа, 1979.
2. Наумов А.И. Фізика атомного ядра и елементарних частиц. М. Просвещение, 1984.
3. Булавін Л.А., Тартаковский В.К. Ядерна фізика. К. Знання, 2005
4. Фізичний практикум проф. В.П.Дущенко. К. "Вища школа", 1984.

13. Інформаційні ресурси

1. Фреїк Д.М., Возняк О.М., Салій Я.П. Фізичний практикум. Ядерна фізика. Електронна версія.
2. Возняк О.М. та ін. Курс загальної фізики. Атомна і ядерна фізика. Практикум розв'язування задач. Електронна версія.

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.