

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра фізичної електроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Олексій НЕЧИПОРУК

«___» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розвиток фізичних теорій

для студентів

| | |
|---------------------|---|
| галузь знань | 10 Природничі науки |
| спеціальність | 105 Прикладна фізика та наноматеріали |
| рівень вищої освіти | перший (бакалавр) |
| освітня програма | Електроніка та інформаційні технології в медицині |
| вид дисципліни | обов'язкова |

| | |
|---------------------------|------------|
| Форма навчання | денна |
| Навчальний рік | 2022/2023 |
| Семестр | 6 |
| Кількість кредитів ECTS | 3 |
| Мова викладання | українська |
| Форма заключного контролю | залік |

Викладач:

Максим СТІХА, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізичної електроніки

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «___» _____ 20__ р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «___» _____ 20__ р.

КИЇВ 2022

Розробник:

Стріха Максим Віталійович, доктор фізико-математичних наук, професор,
професор кафедри фізичної електроніки

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри фізичної електроніки

_____ Анатолій ВЕКЛИЧ

Протокол № __ від « __ » _____ 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та
комп'ютерних систем

Протокол від « __ » _____ 202_ року № __

Голова науково-методичної комісії _____ Сергій РАДЧЕНКО

« _____ » _____ 202_ року

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Розвиток фізичних теорій» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 10 «Природничі науки» зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Дана дисципліна входить у блок обов'язкових компонент освітньої програми.

Викладається у 6 семестрі (3 року навчання) в обсязі 90 год. (3 кредити ECTS) зокрема: лекції – всього 42 год., консультацій – 0 год., самостійна робота – 48 год. Форма контролю - залік.

1. Мета дисципліни – формування уявлення про розвиток фізики як науки від давнини і до наших днів, про виникнення і становлення головних фізичних теорій (механіка, теплові явища, електрика і магнетизм, квантова фізика), про інтелектуальні пошуки провідних учених, пов'язані зі становленням цих теорій.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Розвиток фізичних теорій» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки, зокрема, на курсах циклу загальної фізики та філософії.

3. Анотація навчальної дисципліни:

У програмі дисципліни розглядаються етапи формування фізики як науки від давнини й до наших днів. Це досягається шляхом розгляду становлення чотирьох фізичних теорій (механіка, теплові явища, електрика і магнетизм, квантова фізика). Особливу увагу приділено розгляду передумов для кожного нового етапу розвитку фізичних теорій, шляхів розвитку наукової думки, способу отримання результатів.

4. Завдання (навчальні цілі):

- 1) надати основні відомості щодо історії розвитку фізики як науки.
- 2) узагальнити відомі поняття курсів загальної фізики, простежити взаємозв'язок курсу з іншими компонентами підготовки; продемонструвати застосування отриманих знань до розв'язання нових практичних та експериментальних задач;
- 3) застосування знань, умінь, навичок і комунікацій у професійній діяльності, розвиток логічного та аналітичного мислення студентів.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 3. Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів.

ФК 7. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

ФК 8. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.

5. Результати навчання за дисципліною:

| Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність) | | Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання | Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності) | Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни |
|--|------------------------|--|--|--|
| Код | Результат навчання | | | |
| 1 | студент повинен знати: | лекційні заняття | письмові модульні контрольні роботи, | до 50 |

| | | | | |
|----------|---|------------------|--|-------|
| | | | оцінювання виконання завдань для самостійної роботи | |
| 1.1 | основні етапи розвитку науки в часи античності та в середньовіччі | | | |
| 1.2 | Основні етапи формування теорії теплових явищ | | | |
| 1.3 | Основні етапи формування теорії електрики й магнетизму | | | |
| 1.4 | Основні вияви кризи класичної фізики та передумови виникнення квантової фізики | | | |
| 1.5 | основні етапи формування квантової фізики | | | |
| 1.6 | Основні проблеми фізики наших днів | | | |
| 2 | студент повинен вміти: | лекційні заняття | письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи | до 35 |
| 2.1 | Аналізувати причини розвитку фізичних уявлень | | | |
| 2.2 | Пояснювати взаємозв'язок розвитку різних фізичних теорій | | | |
| 2.3 | Застосовувати отриманні знання для формування і розв'язання нових наукових задач | | | |
| 2.4 | Назвати імена й час життя видатних учених, які зробили визначний внесок у розвиток фізичних теорій. | | | |
| 3 | Комунікація | лекційні заняття | | до 5 |
| 3.1 | здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування | | | |
| 4 | Автономність та відповідальність | лекційні заняття | письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи | до 10 |
| 4.1 | продемонструвати розуміння особистої/персональної відповідальності за професійні рішення, які базуються на використанні отриманих знань | | | |

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

| Результати навчання дисципліни | Код | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 3.1 | 4.1 | |
| Програмні результати навчання (назва) | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН-1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|
| складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики. | | | | | | | | | | | | | |
| ПРН-2 Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики. | | | | | | | | + | + | + | | | |
| ПРН-3 Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації. | + | + | + | + | + | + | + | | | | | + | |
| ПРН-7 Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. | | | | | | | | | | | | + | + |

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт і за результатами виконання самостійних завдань. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх робіт наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.6 [знання] до 50 %;
- результат навчання 2.1 – 2.4 [вміння] – до 35%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 10%.

Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має два змістові модулі: у змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-4, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми 5-9. Після завершення відповідних тем проводяться дві письмові модульні контрольні роботи. Обов'язковим для допуску до заліку є написання 1-ї та 2-ї модульних контрольних робіт з кількістю балів не менше 15 балів.
- **підсумкове оцінювання (у формі заліку):** форма заліку – письмово-усна. Екзаменаційний білет заліку складається із 2 питань, кожне питання оцінюється від 0 до 20 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (15 і 5 балів відповідно), оцінка за залік не може бути меншою 24 балів.
- **умови допуску до підсумкового заліку:** умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум 35 балів* за семестр. Студенти, які

протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 35 балів, для одержання допуску до заліку обов'язково повинні написати на необхідну порогову кількість балів додаткову контрольну роботу за матеріалом відповідного семестру та доскладають домашні завдання для підвищення балів за виконання самостійної роботи.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.2. Організація оцінювання (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання):

Оцінювання за формами контролю:

| | ЗМ1 | | ЗМ2 | |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | <i>Min. – балів</i> | <i>Max. – балів</i> | <i>Min. – балів</i> | <i>Max. – балів</i> |
| Модульна контрольна робота 1 | 15 | 30 | | |
| Модульна контрольна робота 2 | | | 15 | 30 |
| Виконання студентами самостійних робіт | | | 5 | 6 |

Орієнтований графік оцінювання:

| | <i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i> |
|---|---|
| Модульна контрольна робота 1 | Березень |
| Модульна контрольна робота 2 | Травень |
| Виконання студентами самостійних робіт | Травень |
| Добір балів/додаткова контрольна робота та/або доскладання домашніх завдань | Травень |
| Залік | Червень |

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі заліку:

| | Змістовий модуль 1 | Змістовий модуль 2 | Залік | Підсумкова оцінка |
|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|-------------------|
| <i>Мінімум</i> | 15 | 15 | 24 | 60 |
| Максимум | 30 | 30 | 40 | 100 |

7.3. Шкала відповідності оцінок

| Оцінка (за національною шкалою) / National grade | Рівень досягнень, % / Marks, % |
|--|--------------------------------|
| Зараховано / Credited | 60-100% |
| Не зараховано / Not credited | 0-59% |

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

| № п/п | Назва теми | У тому числі | | | |
|---|--|--------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | | Лекції | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Самостійна робота |
| Змістовий модуль 1. Розвиток механіки і теорії теплових явищ | | | | | |
| 1 | Вступ. Формування наукових знань у давнину. Початки математики та астрономії | 3 | - | - | 4 |
| 2 | Практичні передумови формування механіки. Передумови виникнення механіки Ньютона. | 3 | - | - | 4 |
| 3 | Ньютон і його наступники. Фізика і математика | 6 | - | - | 8 |
| 4 | Формування теорії теплових явищ. Її зв'язок із розвитком техніки | 8 | - | - | 8 |
| Змістовий модуль 2. Розвиток теорії електрики і магнетизму та квантової фізики | | | | | |
| 5 | Систематизація фактів з електрики і магнетизму від античності до нового часу | 3 | - | - | 4 |
| 6 | Теорія електрики й магнетизму від Кулона й до Максвелла й Лоренца | 6 | - | - | 4 |
| 7 | Криза класичної фізики | 3 | - | - | 4 |
| 8 | Від «старої теорії квантів» до квантової механіки | 4 | - | - | 4 |
| 9 | Розвиток квантової фізики у 2-й половині ХХ – на початку ХХІ століття. Український внесок у квантову фізику. | 6 | - | - | 8 |
| Всього | | 42 | - | - | 48 |

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекцій – **42 год.**

Консультації – **0 год.**

Самостійна робота - **48 год.**

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Індивідуальні завдання – опрацювання за темами методичного посібника (М.В.Стріха. Розвиток фізичних теорій. <http://phys-el.univ.kiev.ua/resources/PhysTheories.pdf>).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Статті в англійській та українській «Вікіпедії», присвячені згаданій у цій книзі вченим та фізичним явищам.

1. М.В.Стріха. Розвиток фізичних теорій. <http://phys-el.univ.kiev.ua/resources/PhysTheories.pdf>
2. М.В.Стріха. До питання про історію фізики // Світогляд. – 2022. - №1. – С.39-55.

3. Вайнберг С. Пояснюючи світ. Історія сучасної науки. – Х.: Клуб сімейного дозвілля, 2019. – 352 с.
4. Храмов Ю.А. Історія фізики. – Київ: «Фенікс», 2006. –176 с. (рос.)
5. Ільченко В.І., Проказа О.Т., Стріха М.В. Фізичні теорії: люди, ідеї, події. – Луганськ: Елтон-2, 2012. – 382 с.
6. Овчаренко Ю.С. Історія кріофізики в Україні. Х: 2019. – 134 с.
7. Павленко Ю.В., Руда С.П., Хорошева С.А. Храмов Ю.О. Природознавство в Україні до початку ХХ ст. в історичному, культурному та освітньому контекстах / К.: Академперіодика, 2001. – 422 с.
8. Аксиоми для нащадків. Українські імена у світовій науці. Збірник нарисів / Упорядкування і передмова О.К.Романчука. – Львів: «Меморіал», 1992. – 544 с.
9. Інститут фізики НАН України. 80 років / За редакцією Л.П.Яценка. – Львів: Євросвіт, 2009. – 536 с.
- 10.Толок В.Т., Коган В.С., Власов В.В. Фізика і Харків. – Харків: Тимченко, 2009. – 408 с. (рос.)
- 11.Боголюбов О.М. Нариси з історії механіки. – Київ: «Наукова думка», 1974. – 192 с.
- 12.Мриглод І.М., Ігнатюк В.В., Головач Ю.В. Микола Боголюбов та Україна. – Львів: Євросвіт, 2009. – 192 с.: іл..
- 13.Литвинко А.С. Микола Миколайович Боголюбов та статистична фізика в Україні. – Київ: Академперіодика, 2009. – 304 с.
- 14.Шелест В.П., Рожен О.П. Фізика сперечаються. – Київ: „Наукова думка”, 1973. – 176 с.
- 15.Азархін В.П., Горський В.С. Коперник. Бруно. Галілей. – Київ: „Наукова думка”, 1974 – 200 с.
- 16.Климишин І.А. Астрономія вчора і сьогодні. – Київ: „Наукова думка”, 1976. – 288 с.
- 17.Вакарчук І.О. Квантова механіка. – Львів: «ЛНУ імені Івана Франка», 2007. – 848 с.
- 18.Свідзинський А.В. Математичні методи теоретичної фізики: Підручник. У 2-х томах. Київ: Ін-т теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова, 2009. – Т.1. – 396 с.; Т.2. – 436 с.
- 19.Стріха М.В. Сторіччя науки про напівпровідники: витоки і український внесок // Український фізичний журнал. – 2014. – т.59, №8. – С.830-839.
- 20.Ukrainian Journal of Physics. Golden contribution of Ukrainian physicists to modern science. Special issue dedicated to the 90th anniversary of the National Academy of Sciences of Ukraine. – 2008. – Vol.53. – 210 p.
- 21.Quantum Questions. Mystic Writings of the World’s Great Physicists. / Edited by Ken Wilber. – Boston and London: “New Science Library”, 1985. – 212 p.

