

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Фізичний факультет
Кафедра фізики твердого тіла

Затверджено на засіданні
кафедри фізики твердого тіла
фізичного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри



Силабус з навчальної дисципліни вільного вибору
«Проривні технології і наукові відкриття», що викладається в межах першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти

Львів 2022 р.

**Силабус курсу «Проривні технології і наукові відкриття»
2023–2024 н.р.**

Назва курсу	Прикладна спектроскопія
Адреса викладання курсу	Вул. Драгоманова 50, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Фізичний факультет, кафедра фізики твердого тіла
Викладач курсу	завідувач кафедри фізики твердого тіла, професор, д.ф.-м.н Капустяник Володимир Богданович
Контактна інформація викладачів	volodymyr.kapustianyk@lnu.edu.ua https://physics.lnu.edu.ua/employee/kapustyanik-volodymyr-bohdanovych
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій та семінарських занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через електронну пошту.
Сторінка курсу	
Інформація про курс	Цей курс – це своєрідна подорож по сторінках загальнонаукових журналів, таких як “Nature” і “Scientific Reports”, які публікують результати досліджень, актуальні не тільки для спеціалістів у певних галузях, але для усієї науки і людства в цілому. Особлива увага приділена аналізу відкриттів лауреатів Нобелівської премії, які змінили світ. На популярному рівні, без застосування складних теоретичних викладок аналізуються найважливіші напрями наукових досліджень на прикладі переважно природничих і технічних наук, які викликають зацікавлення широкого загалу: нано- і біотехнології, гена інженерія, пошук «темної речовини» у Всесвіті та позаземних форм життя, штучний інтелект, створення комп’ютерних пристроїв і гаджетів принципово нового типу тощо.
Коротка анотація курсу	Навчальний курс «Проривні технології і наукові відкриття» є дисципліною вільного вибору для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх спеціальностей Університету, яка викладається в 6 семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). У цьому курсі на конкретних прикладах демонструється принципове значення міждисциплінарних зв’язків для успішного вирішення масштабних задач, які стоять перед сучасними дослідниками. Окремо розглядається аспект впливу процесів глобалізації і бурхливого розвитку сучасних ІТ технологій на процес наукових досліджень на прикладі масштабних міжнародних наукових проєктів. При цьому, наводяться конкретні приклади участі вітчизняних вчених у таких проєктах. Курс буде цікавим і доступним для широкого кола студентів як гуманітарних, так і природничих спеціальностей.
Мета та цілі курсу	Мета курсу: ознайомити студентів з найважливішими напрямами сучасних наукових досліджень на прикладі переважно природничих і технічних наук, які викликають зацікавлення широкого загалу і мають принципове значення для розвитку Земної цивілізації. Основні цілі курсу: а) розглянути найважливіші сучасні наукові відкриття і технології; б) розширити науковий світогляд студентів;

	в) виробити навички до самостійного опрацювання і аналізу інформації, яка стосується опису проривних технологій і наукових напрямів досліджень.
Література для вивчення дисципліни	<p>Базова:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carl Sagan. Cosmos: The Story of Cosmic Evolution, Science and Civilisation. – New York.: Abacus.- 1995. 2. В. Капустяник, В. Мокрий. Прикладна спектроскопія. - Л.:Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка.- 2009.-305 с. 3. М. Кайку. Фізика майбутнього. Львів.: Літопис.- 2013. <p>Допоміжна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В. Капустяник, Ю.Чорній. Багатофункціональні матеріали на основі фероїків. - Chisinau.: Globe Edit.-2022.-202 с. 2. V. Kapustianyk, B.Turko. ZnO as Multifunctional Material for Nanoelectronics. Beau Bassin. : Scholar’s Press . – 2021. <p>Інформаційні ресурси:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eric Weisstein’s World of Physics http://scienceworld.wolfram.com/physics/ 2. Wikipedia. http://www.wikipedia.org 3. http://www.lbl.gov/abc/Contents.html#experiment 4. https://www.careerpower.in/blog/nobel-prize-2022-winners-list
Тривалість курсу	1 семестр
Обсяг курсу	3 кредити ЄКТС, 90 годин, з яких 32 години аудиторних занять, з них 16 годин лекцій, 16 годин практичних занять, та 58 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>В результаті вивчення цього курсу студент буде знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні питання, які стосуються аналізу проривних технологій і відкриттів, викладені в лекційному курсі; - мати загальні уявлення про сучасний стан знань у провідних галузях сучасної науки; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати отримані знання на практиці у своїй фаховій діяльності; - пояснювати суть і значення сучасних наукових відкриттів і технологій без використання складних теоретичних побудов і вузькоспеціалізованих термінів.
Ключові слова	Нанотехнології, Нобелівська премія, штучний інтелект, «темна речовина» у Всесвіті, відновлювана енергетика, термоядерний синтез, квантові комп’ютери.
Формат курсу	Очний: проведення лекцій, семінарських задач та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Наведено у таблицях нижче
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру, комбінований
Пререквізити	Для вивчення курсу достатні знання з фізики, математики, біології і хімії в обсягу середньої школи, а також з дисциплін: “Іноземна мова”, “Основи інформатики” чи подібних курсів в обсягах, які відповідають вимогам освітніх програм, за якими навчаються студенти.
Навчальні методи та	Використовуються такі методи навчання: а) словесні – лекція,

техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	пояснення, бесіда; б) наочні – ілюстрування лекційного матеріалу презентаціями, які включають в себе таблиці, схеми та графіки; в) семінарські заняття, які передбачають організацію навчальної роботи для отримання інформації про нові перспективні напрями досліджень, а також для здобуття навичок аналізу і оцінки важливості результатів досліджень у різноманітних наукових напрямках.
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, операційні системи (Windows, Linux), загальноживані комп'ютерні програми, проектор
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • семінарські /самостійні тощо: 80% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 80 • контрольні заміри (модулі): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20 <p style="text-align: center;">Підсумкова максимальна кількість балів 100</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу «Проривні технології і наукові відкриття»

Тиждень	Назва теми	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1	Тема 1. Аналіз провідних напрямів сучасних наукових досліджень і проривних технологій. Основні виклики для сучасної науки, проривні технології: джерела інформації.	Лекції – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні
2	Тема 2. Нанотехнології – основа революційних змін в електроніці, комп'ютерних технологіях і суміжних галузях. Квантові розмірні ефекти. Пристрої наноелектроніки. Огляд застосування нанотехнологій у медицині.	Лекції – 2 год., самостійна робота – 8 год.	4 тижні
3	Тема 3. Експерименти з дослідження «темної речовини» у Всесвіті. Міжнародні проекти з дослідження «Темної речовини» і «темної енергії» у Всесвіті. Методи дослідження «темної речовини». Великий адронний колайдер. Кріогенні фонон-сцинтиляційні детектори.	Лекції – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні
4	Тема 5. Проривні відкриття в галузі комп'ютерної техніки. Поняття про квантові комп'ютери і штучний інтелект. Магнітні мультифероїки як основа для принципово нових пристроїв запису інформації.	Лекції – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні
5	Тема 5. Відновлювана енергетика і альтернативні джерела енергії. Застосування нанотехнологій у сонячній енергетиці. Сонячні елементи на основі сегнетоелектриків.	Лекції – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні

	Установки термоядерного синтезу – екологічна альтернатива сучасним атомним електростанціям.		
6	Тема 6. Методи дослідження екзопланет і потенційних позаземних форм життя. Застосування методів прикладної спектроскопії для астрофізичних досліджень. Сучасні методи дослідження об'єктів в Сонячній системі, екзопланет і потенційних позаземних форм життя.	Лекції – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні
7	Тема 7. Застосування фізичних методів досліджень і нанотехнологій в генній інженерії і біології. Міждисциплінарні проекти в галузі нанотехнологій, генної інженерії і біології. Вплив процесів глобалізації і сучасних ІТ технологій на процес наукових досліджень	Лекції – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні

Таблиця 2

Теми семінарських занять

Тиждень	Назва теми	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1	Нобелівські лауреати – автори проривних технологій і відкриттів.	сем. заняття – 2 год., самостійна робота – 2 год.	2 тижні
2	Проривні нанотехнології.	Сем. заняття – 2 год., самостійна робота – 2 год.	2 тижні
3	Аналіз міжнародних проектів з дослідження «темної речовини» і «темної енергії» у Всесвіті.	Сем. заняття – 2 год., самостійна робота – 3 год.	2 тижні
4	Перспективні методи запису інформації в комп'ютерах і гаджетах нового типу.	сем. заняття – 2 год., самостійна робота – 3 год.	2 тижні
5	Вплив новітніх пристроїв відновлюваної енергетики і установок термоядерного синтезу на розвиток Земної цивілізації.	сем. заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні
6	Застосування нанотехнологій у медицині, біології і генній інженерії.	сем. заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні
7	Сучасні методи дослідження об'єктів в Сонячній системі і екзопланет.	сем. заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні
8	Підсумкове заняття.	сем. заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	2 тижні