

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

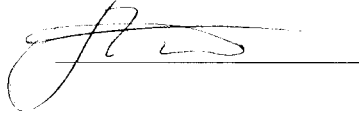
Львівський національний університет імені Івана Франка

Фізичний факультет

Кафедра теоретичної фізики імені професора
Івана Вакарчука

Затверджено
на засіданні кафедри теоретичної фізики імені
професора Івана Вакарчука фізичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31.08.2022р.)

Завідувач кафедри проф. Володимир ТКАЧУК



Силабус з навчальної дисципліни

“Вибрані розділи сучасного природознавства”,
що викладається в межах ОПП “Середня освіта (Математика)”
другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів з спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Вибрані розділи сучасного природознавства
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Фізичний факультет Кафедра теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	01 Освіта/Педагогіка 014.04 Середня освіта (Математика)
Викладачі дисципліни	Пастухов Володимир Степанович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука
Контактна інформація викладачів	Volodymyr.Pastukhov@lnu.edu.ua https://physics.lnu.edu.ua/employee/pastuhov-v-s , м. Львів, вул. Драгоманова 12
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю) за адресою: м. Львів, вул. Драгоманова 12
Сторінка дисципліни	https://new.mmf.lnu.edu.ua/curriculum-education
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Вибрані розділи сучасного природознавства” є нормативною навчальною дисципліною циклу загальної підготовки зі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) для освітньої програми “Середня освіта (Математика)”, яка викладається в 2-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено так, щоб сформувати в слухачів цілісну картину будови світу на найбільш фундаментальному рівні. Зокрема, курс являє собою стислий виклад основ класичної і квантової механік, теорії електромагнетизму, статистичної фізики та елементів квантової теорії поля.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної навчальної дисципліни циклу професійної та практичної підготовки “Вибрані розділи сучасного природознавства” є формування у майбутніх вчителів математики цілісної картини світобудови починаючи з найбільш фундаментального – фізики високих енергій та елементарних частинок і закінчуючи об’єктами астрономічних розмірів. Ціллю вивчення дисципліни є підвищення компетентності вчителя математики в питаннях сучасного розуміння елементів світобудови, методів її дослідження і опису.

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">ОСНОВНА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Landau, Lev D.; Lifshitz, Evgeny M. (1975). The Classical Theory of Fields. Vol. 2 (4th ed.). Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-7506-2768-9. 2. І. О. Вакарчук, Квантова механіка. Львів, 2012. 3. В. М. Ткачук, Фундаментальні проблеми квантової механіки. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 4. Peres, Asher (1993). Quantum Theory: Concepts and Methods. Kluwer. ISBN 0-7923-2549-4. OCLC 28854083. 5. М. В. Блажівська, А. А. Ровенчак, Н. А. Сідлецька та ін. Збірник задач з теоретичної механіки, Львів, ЛНУ ім. Івана Франка, 2011, 68с. 6. М. В. Блажівська, О. І. Григорчак, Ю. С. Криницький та ін.; Збірник задач з електродинаміки, за ред. Ю. С. Криницького та А. А. Ровенчака. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015. 7. І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Книгінський, В. М. Ткачук. Збірник задач з квантової механіки. Львів, 1996. 8. І. О. Вакарчук, О. В. Книгінський, О. М. Попель, Т. В. Кулій. Збірник задач з термодинаміки і статистичної фізики. Львів: ЛНУ, 1998. <p style="text-align: center;">ДОПОМІЖНА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. А. М. Федорченко. Теоретична механіка. Київ: “Вища школа”, 1975. 2. А. М. Федорченко. Теоретична фізика: Т.1: Класична механіка і електродинаміка, Київ: “Вища школа”, 1992. 3. І. Р. Юхновський. Квантова механіка. К., 1995.
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальний обсяг: 90 годин. Всього аудиторних занять: 28 годин, з них 14 години лекцій, 14 годин практичних занять. Самостійна робота: 62 години.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення вивчення даного курсу студент буде мати цілісне уявлення про сучасні концепції світобудови та її дослідження. У результаті вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми формуються програмні компетентності: Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі освіти за предметною спеціальністю (математика) у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, практичне впровадження отриманих результатів та глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації математичного освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. Загальні компетентності: ЗК 1: Здатність навчатися та засвоювати новітні інформацію та знання впродовж свідомого життя та вміння відстоювати особисті наукові погляди. ЗК 5: Здатність діяти відповідально в соціально-економічних аспектах та свідомо реалізувати стратегію постійного розвитку, володіння основними засобами та методами міжособистісної комунікації. ЗК 6: Здатність вести науково-педагогічне спілкування та дискусії</p>

	<p>українською мовою та офіційними мовами ЄС.</p> <p>ЗК 8: Прагнення до збереження та відновлення навколишнього середовища.</p> <p>Фахові компетентності спеціальності:</p> <p>ФК 1: Здатність аналізувати актуальні проблеми елементарної математики, проводити їхній теоретичний, методологічний і емпіричний аналіз та історичний розвиток.</p> <p>ФК 2: Здатність розробляти та впроваджувати в навчальний процес новітні методики, методи і технології навчання та викладання математики.</p> <p>ФК 5: Здатність до організації навчального процесу в закладах середньої освіти з використанням новітніх методологій та методів.</p> <p>ФК 8: Здатність організовувати безпечне освітнє середовище та його проведення.</p> <p>ФК 11: Здатність аргументовано переконувати учасників освітнього процесу у правильності запропонованої пропозиції та вміння її донести до інших.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН 1: Реалізовувати прагнення до неперервного інтелектуального, професійного та особистісного розвитку та вдосконалення, усвідомлювати і формулювати власне педагогічне покликання, демонструвати цілеспрямованість, наполегливість, орієнтованість на отримання результату, відданість професії та її розвитку.</p> <p>ПРН 2: Використовувати у професійній діяльності здатність до раціонального мислення з метою створення нових і удосконалення традиційних методів навчання.</p> <p>ПРН 5: Застосовувати сучасні методики і технології, зокрема інформаційні, для забезпечення формування в учнів предметних компетентностей з математики у загальноосвітній школі.</p> <p>ПРН 6: Вільно спілкуватись усно і письмово українською мовою та офіційними мовами ЄС при обговоренні професійних питань, досліджень та інновацій в математичній освіті.</p> <p>ПРН 8: Вміти комбінувати педагогічні, математичні та інформаційні технології для формування наукового світогляду, самостійно розробляти методики і технології для гармонійного розвитку учня.</p> <p>ПРН 14: Знаходити шляхи швидкого і ефективного розв'язання поставленого завдання, генерувати ідеї, використовуючи отримані знання та навички.</p> <p>ПРН 15: Представляти результати наукових досліджень письмово і усно з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.</p> <p>ПРН 17: Володіти методикою підготовки учнів до предметних олімпіад та математичних конкурсів.</p>
Ключові слова	Лагранжевий та гамільтоновий формалізми, електромагнетизм, квантова фізика, квантова теорія поля
Формат курсу	Очний.
Теми	Перелік тем подано в додатку у формі схеми курсу.
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру в письмовій формі.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з математичного аналізу, диференційних рівнянь, лінійної алгебри, рівнянь в частинних похідних.

Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентації, робота на практичних заняттях, дискусія.
Необхідне обладнання	Дошка, комп'ютер, проектор, доступ до Internet мережі. Для вивчення курсу достатньо володіти загально вживаними програми такими як Microsoft Office Word, Geogebra, Desmos, Microsoft Office Power Point, Zoom.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • робота під час практичних занять (розв'язування задач біля дошки): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. • екзамен: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Екзамен проходить у письмовій формі з усною компонентою. Екзаменаційна робота містить одне теоретичне питання з курсу та одну задачу. Оцінка за семестр у випадку складання екзамену є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих за екзамен.</p> <p>Письмові роботи: Передбачається, що студенти будуть розв'язувати задачі з курсу під час практичних занять.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми недоброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p>
Питання до екзамену	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лагранжевий та гамільтоновий підходи до теоретичної механіки. 2. Класичні теорії поля. Поняття про калібрувальні поля. 3. Основи теорії електромагнітних явищ. 4. Принципи квантової механіки I. 5. Принципи квантової механіки II. 6. Термодинаміка і основи статистичної фізики. 7. Основні поняття квантової теорії поля.

Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання буде надано після завершення курсу.
-------------------	--

Схема курсу

Тижень, день, год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності ((заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література (Ресурси в інтернеті)	Завдання, год.	Термін виконання
Перший, 2 год.	Тема 1. Лагранжевий та гамільтоновий підходи до теоретичної механіки.	лекція	2. А. М. Федорченко. Теоретична фізика: Т.1 : Класична механіка і електродинаміка, Київ: “Вища школа”, 1992.	Викладення основ лагранжевого та гамільтонового формалізму в механіці (2 год.)	Один тиждень
Перший, 2 год.	Тема 1. Лагранжевий та гамільтоновий підходи до теоретичної механіки.	практичне	1. М. В. Блажівська, А. А. Ровенчак, Н. А. Сідлецька та ін. Збірник задач з теоретичної механіки, Львів, ЛНУ ім. Івана Франка, 2011.	Розв’язування задач на побудову лагранжіанів та гамільтоніанів простих механічних систем (2 год.)	Один тиждень
Другий, 2 год.	Тема 2. Класичні теорії поля. Поняття про калібрувальні поля.	лекція	1. Landau, Lev D.; Lifshitz, Evgeny M. (1975). The Classical Theory of Fields. Vol. 2 (4th ed.). Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-7506-2768-9.	Поняття про класичні теорії поля. (2 год.)	Один тиждень
Другий, 2 год.	Тема 2. Класичні теорії поля. Поняття про калібрувальні поля.	практичне	2. А. М. Федорченко. Теоретична фізика: Т.1 : Класична механіка і електродинаміка, Київ: “Вища школа”, 1992.	Розв’язування задач. (2 год.)	Один тиждень
Третій, 2 год.	Тема 3. Основи теорії електромагнітних явищ.	лекція	2. А. М. Федорченко. Теоретична фізика: Т.1 : Класична механіка і електродинаміка, Київ: “Вища школа”, 1992.	Викладення основ електродинаміки. (2 год.)	Один тиждень
Третій, 2 год.	Тема 3. Основи теорії електромагнітних явищ.	практичне	1. М. В. Блажівська, О. І. Григорчак, Ю. С. Криницький та ін.; Збірник задач з електродинаміки за ред. Ю. С. Криницького та А. А. Ровенчака. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015.	Розв’язування задач з електродинаміки. (2 год.)	Один тиждень
Четвертий, 2 год.	Тема 4. Принципи квантової механіки I.	лекція	2. І. О. Вакарчук Квантова механіка. Львів, 2012. 4. Peres, Asher (1993). Quantum Theory: Concepts and Methods.	Постулати квантової механіки. (2 год.)	Один тиждень

			Kluwer. ISBN 0-7923-2549-4. OCLC 28854083.		
Четвертий, 2 год.	Тема 4. Принципи квантової механіки I.	практичне	1. І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Книгініцький, В. М. Ткачук. Збірник задач з квантової механіки. Львів, 1996. .	Розв'язування найпростіших задач квантової механіки. (2 год.)	Один тиждень
П'ятий, 2 год.	Тема 5. Принципи квантової механіки II.	лекція	1. І. О. Вакарчук, Квантова механіка. Львів, 2012. 2. В. М. Ткачук, Фундаментальні проблеми квантової механіки. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011.	Сучасний стан квантової механіки. (2 год.)	Один тиждень
П'ятий, 2 год.	Тема 5. Принципи квантової механіки II.	практичне	1. В. М. Ткачук, Фундаментальні проблеми квантової механіки. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 2. І. О. Вакарчук, Т. В. Кулій, О. В. Книгініцький, В. М. Ткачук. Збірник задач з квантової механіки. Львів, 1996.	Розв'язування найпростіших задач з квантової механіки. (2 год.)	Один тиждень
Шостий, 2 год.	Тема 6. Термодинаміка і основи статистичної фізики.	лекція	1. Landau, Lev D.; Lifshitz, Evgeny M. (1975). The Classical Theory of Fields. Vol. 2 (4th ed.). Butterworth- Heinemann. ISBN 978-0-7506- 2768-9.	Викладення основ термодинаміки і рівноважної статистичної механіки (2 год.)	Один тиждень
Шостий, 2 год.	Тема 6. Термодинаміка і основи статистичної фізики.	практичне	1. І. О. Вакарчук, О. В. Книгініцький, О. М. Попель, Т. В. Кулій. Збірник задач з термодинаміки і статистичної фізики. Львів: ЛНУ, 1998.	Доведення термодинамічних співвідношень. Найпростіші задачі статистичної механіки (2 год.)	Один тиждень
Сьомий, 2 год.	Тема 7. Основні поняття квантової теорії поля.	лекція	4. Peres, Asher (1993). Quantum Theory: Concepts and Methods. Kluwer. ISBN 0-7923-2549-4. OCLC 28854083.	Викладення основ сучасної фізики високих енергій і елементарних частинок. (2 год.)	Один тиждень
Сьомий, 2 год.	Тема 7. Основні поняття квантової теорії поля.	практичне	4. Peres, Asher (1993). Quantum Theory: Concepts and Methods. Kluwer. ISBN 0-7923-2549-4. OCLC 28854083.	Розрахунок діаграм Файнмана (2 год.)	Один тиждень