

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет
імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра теоретичної та комп'ютерної фізики
імені А.В. Свідзинського

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента

Розв'язування олімпіадних задач з фізики та астрономії

підготовки магістра

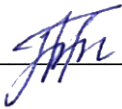
Луцьк – 2025

Силабус освітнього компонента «Розв’язування олімпіадних задач з фізики та астрономії» підготовки магістра.

Розробник: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теоретичної та комп’ютерної фізики імені А.В. Свідзинського Шигорін П.П.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:

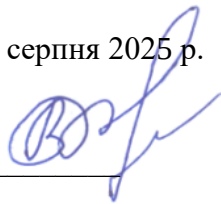


(Мирончук Г.Л.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри теоретичної та комп’ютерної фізики імені А.В. Свідзинського

протокол № 1 від 28 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри: _____



(Сахнюк В.Є.)

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	А Освіта А4 Середня освіта Середня освіта. Фізика Другий (магістерський) рівень вищої освіти	Вибірковий
Кількість годин / кредитів 120/4		Рік навчання 2
		Семестр 3-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні (семінарські) 14 год. Лабораторні 0 год. Індивідуальні 0 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Самостійна робота 88 год.
		Консультації 8 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

1. Прізвище, ім'я та по батькові Шигорін Павло Павлович
 Науковий ступінь: канд. фіз.-мат. наук
 Вчене звання: доцент
 Посада: доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського
 Контактна інформація тел. 0973784387, e-mail: Shygorin.Pavlo@vnu.edu.ua
 Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Освітній компонент «Розв'язування олімпіадних задач з фізики та астрономії» спрямований на формування в здобувачів освіти поглиблених знань і практичних навичок у розв'язуванні задач підвищеного рівня складності з фізики та астрономії, що відповідають програмам учнівських та студентських олімпіад, конкурсів і турнірів. У процесі навчання розглядаються теоретичні основи та методичні підходи до розв'язування нестандартних задач, опановуються евристичні прийоми пошуку розв'язку, методи математичного моделювання та аналізу. Особлива увага приділяється розвитку логічного та критичного мислення, творчого підходу до наукових проблем і вмінню презентувати результати. Курс поєднує індивідуальну та групову роботу над задачами різних типів і рівнів складності, що дозволяє підготувати здобувачів до участі в олімпіадах і конкурсах, а також формує компетентності, необхідні для подальшої науково-дослідної діяльності.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Мета – формування в здобувачів освіти системи знань, умінь та навичок, необхідних для ефективного розв'язування олімпіадних задач з фізики та астрономії, розвитку аналітичного та критичного мислення, творчого підходу до наукових проблем, а також підготовка до участі у змаганнях інтелектуального спрямування та подальшої науково-дослідної діяльності.

Основними завданнями є:

- ознайомлення здобувачів із характерними особливостями та структурою олімпіадних задач з фізики та астрономії.
- опанування сучасних методів і прийомів розв'язування нестандартних задач підвищеної складності.
- формування навичок математичного моделювання фізичних процесів та явищ.
- розвиток умінь аналізувати умову задачі, висувати гіпотези та знаходити оптимальні шляхи розв'язку.
- виховання здатності до творчого та критичного мислення у процесі пошуку рішень.
- засвоєння навичок презентації та аргументації отриманих результатів.
- підготовка здобувачів до участі в олімпіадах, турнірах, конкурсах науково-дослідницького характеру.

Після опанування навчальної дисципліни здобувач освіти буде здатний:

- пояснювати фізичні та астрономічні явища на основі фундаментальних законів і принципів;
- розуміти специфіку олімпіадних задач, їхню структуру та методи побудови розв'язку..
- пояснювати фізичні та астрономічні явища на основі фундаментальних законів і принципів;
- застосовувати математичний апарат для моделювання фізичних процесів;
- знаходити та обґрунтовувати оптимальні стратегії розв'язування задач різного рівня складності;
- формулювати й перевіряти робочі гіпотези у процесі розв'язання;
- презентувати результати розв'язку у письмовій та усній формах, аргументовано відстоювати власну позицію.

3. Soft skills.

Під час вивчення ОК «Розв'язування олімпіадних задач з фізики та астрономії» у 30 формуються такі *soft skills*:

1. *Критичне мислення* – вміння аналізувати наукову інформацію, ставити під сумнів гіпотези та формулювати власні висновки.
2. *Комунікативні навички* – ефективно взаємодіяти під час колективного розв'язування задач; ділитися ідеями та конструктивно сприймати критику.
3. *Навички тайм-менеджменту* – дотримання дедлайнів виконання завдань.
4. *Аналітичне мислення* – аналіз отриманого результату на коректність, фізичний зміст і реалістичність; встановлення залежностей між фізичними величинами, перевірка їхньої узгодженості.

4. Структура освітнього компонента.

Таблиця 1

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Практ. (Семін.)	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Методика розв'язування задач з фізики та астрономії							
Тема 1. Специфіка олімпіадних задач з фізики та астрономії.	18	1		2	14	1	РЗ/10
Тема 2. Методи фізичного	18	1		2	14	1	РЗ/10

моделювання та спрощення систем.							
Тема 3. Механіка та молекулярна фізика в олімпіадних задачах.	21	2		2	15	2	P3/10
Тема 4. Електрика, магнетизм та оптика в олімпіадних задачах.	20	2		2	15	1	P3/10
Тема 5. Задачі турніру юних фізиків та астрономів .	21	2		2	15	2	P3/10
Тема 6. Астрономія в олімпіадних задачах.	22	2		4	15	1	P3/10
Разом за модулем 1	120	10	0	14	88	8	60
Види підсумкових робіт							Бал
Контрольна робота							40
Всього годин / Балів	120	10	0	14	88	8	100

5. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Методи оцінки порядку величин та застосування принципу Фермі у фізичних задачах.
2. Задачі на рух тіл зі змінною масою та складні системи тіл у механіці.
3. Нестандартні задачі на теплові процеси та фазові переходи в молекулярній фізиці.
4. Електричні кола зі складною конфігурацією: метод еквівалентних перетворень, теорема Тевенена.
5. Оптичні системи зі змінними параметрами: інтерференція та дифракція в реальних середовищах.
6. Небесна механіка в олімпіадних задачах: розрахунок орбітальних параметрів і застосування третього закону Кеплера.

IV. Політика оцінювання

Для ефективності навчального процесу і безпечного перебування у навчальному закладі здобувач освіти зобов'язаний виконувати наступні правила:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції та практичні заняття відповідно до розкладу, не пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;
- активно працювати на практичних заняттях;
- своєчасно виконувати домашні завдання;
- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на практичних заняттях.

Під час навчання ЗО повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://surl.li/jhafbh>).

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Перескладання будь-яких видів робіт, передбачених силабусом, з метою підвищення підсумкової модульної оцінки не дозволяється. Заборгованість із модуля повинна бути ліквідована здобувачем у позааудиторний час до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 серпня 2024 року (<https://surl.li/pifbem>) студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

V. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Оцінювання відбувається згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки від 26.06.2025 р. (<https://surl.li/zuokux>). Залік виставляється за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. Залік отримують студенти, які набрали не менше 60 балів. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює директор інституту.

За рішенням кафедри здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах тощо й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з відповідного ОК. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія факультету (інституту).

Методи навчання

за джерелом знань

– словесні: розповідь, пояснення, бесіда, робота з підручником/книгою, з інтернет-джерелами;

– наочні: ілюстрація, демонстрація, спостереження;

– практичні (створення презентацій);

за характером пізнавальної діяльності студентів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний виклад, частково-пошуковий, дослідницький.

інноваційні: дискусія, метод моделювання, навчаючи-вчучся, методи дистанційного навчання.

Форми та методи контролю

Поточний контроль (практичні заняття). Підсумкове оцінювання: залік.

Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Оцінка	Критерії оцінювання
9-10 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який у

	повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно володіє науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
7-8 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
5-6 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, але не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
3-4 бали	Оцінюється робота здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання освітнього компонента, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1-2 бали	Оцінюється робота здобувача освіти, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми, що вивчається, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді (наприклад так або ні).
0 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100. Для здачі заліку 30 будуть запропоновані теоретичні питання відповідно до тем, зазначених у таблиці 1.

1. Чим олімпіадні задачі відрізняються від типових задач підручника рівня?
2. Які основні принципи підготовки до олімпіад з фізики та астрономії?

3. Як класифікують олімпіадні задачі за типами та складністю?
4. Які критерії оцінки розв'язку олімпіадної задачі?
5. Що таке евристичний підхід у розв'язуванні нестандартних задач?
6. Що таке фізична ідеалізація і для чого вона використовується?
7. Як робити оцінку порядку величин у задачах?
8. Які методи спрощення складних систем відомі в фізиці?
9. Наведіть приклад застосування принципу суперпозиції для оцінки результату.
10. Як використовувати масштабні оцінки для швидкої перевірки правильності розв'язку?
11. Як застосовувати закони збереження енергії та імпульсу в нестандартних задачах?
12. Які методи розв'язання задач на коливання та гармонійний рух відомі?
13. Як аналізувати рух тіла з змінною масою?
14. Особливості використання рівнянь стану газів у олімпіадних задачах.
15. Наведіть приклад задачі на динаміку системи тіл із кількома взаємодіями.
16. Які методи застосовують для розв'язування складних електричних кіл?
17. Як використовується принцип суперпозиції в електростатиці?
18. Особливості розрахунку руху заряджених частинок у магнітному полі.
19. Як розв'язують задачі на змінний струм та індукцію?
20. Наведіть приклад нестандартної задачі на електричні кола та поясніть її розв'язок.
21. Як розраховують оптичні шляхи у системах інтерференції та дифракції?
22. Які методи використовують для розв'язування задач на лінзи та дзеркала?
23. Основи квантових задач: фотоелектричний ефект та енергетичні діаграми.
24. Як визначають довжину хвилі та частоту світла у складних оптичних задачах?
25. Наведіть приклад задачі на дифракцію та поясніть метод її розв'язання.
26. Як застосовується закон всесвітнього тяжіння у небесній механіці?
27. Як розраховують орбітальні параметри планет та супутників?
28. Що таке зоряна величина і як її використовують у задачах?
29. Як застосовують спектральний аналіз у задачах астрофізики?

Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Резнік І. Л. *Збірник задач з фізики для підготовки до олімпіад* / І. Л. Резнік. – Київ : Наукова думка, 2010. – 320 с.
2. Півень Ю. І. *Фізика: задачі підвищеної складності* / Ю. І. Півень. – Львів : Видавництво ЛНУ, 2012. – 280 с.
3. Halliday D., Resnick R., Walker J. *Fundamentals of Physics* / D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. – 10th ed. – Hoboken : Wiley, 2014. – 1232 p.
4. Tipler P., Mosca G. *Physics for Scientists and Engineers* / P. Tipler, G. Mosca. – 6th ed. – New York : W. H. Freeman, 2007. – 1408 p.
5. Каплінський О. Г. *Астрономія для школярів і студентів* / О. Г. Каплінський. – Київ : Вища школа, 2008. – 256 с.
6. Національний центр «Мала академія наук». Збірник задач МАН з астрономії та фізики. – Київ : МАН, 2018. – 200 с.
7. НТУУ «КПІ». Олімпіадні задачі з фізики та астрономії / уклад. О. Петров. – Київ : КПІ, 2016. – 180 с.
8. Шигорін П. П., Савош В. О. Олімпіадні задачі з астрономії / П. П. Шигорін, В. О. Савош. – Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 96 с.
9. Кевшин А. Г., Шигорін П. П., Галян В. В. Практикум із розв'язування задач з фізики та астрономії: задачі. Луцьк : Волин. нац. ун-т. ім. Лесі Українки, 2024. 88 с.
10. European Physics Olympiad Archive. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.epo-archiv.org>
11. Physics Stack Exchange. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://physics.stackexchange.com>