

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики,
інформаційних та освітніх технологій

СИЛАБУС
нормативної навчальної дисципліни
Фізика з основами астрономії

Освітній рівень: бакалавр
Галузь знань: 01 освіта / Педагогіка
Спеціальність: 014 – Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Затверджено на засіданні
кафедри
експериментальної фізики,
інформаційних та освітніх
технологій
протокол № 2 від 20.09.2021 р.

Зав. кафедри  В. В. Галян

I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	01 – Освіта/Педагогіка 014 – Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) Бакалавр	Нормативна
Кількість годин / кредитів 180/6		Рік навчання 1
		Семестр 2-ий
		Лекції 40 год.
		Практичні (семінарські) 0 год. Лабораторні 36 год. Індивідуальні 0 год.
ІНДЗ: €		Самостійна робота 92 год.
		Консультації 12 год.
		Форма контролю: екзамен
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

1. Прізвище, ім'я та по батькові Кевшин Андрій Григорович

Науковий ступінь: канд. фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

Контактна інформація тел. 0686452091, e-mail: Kevshin_A@ukr.net

Дні занять: <http://194.44.187.20/>

III. Опис дисципліни

1. Анотація курсу.

Курс фізики з основами астрономії формує підходи до опанування методами розробки фізико-математичних моделей біологічних систем різного рівня організації, засвоєння експериментальних методів дослідження біологічних об'єктів, покликаний показати розвиток уявлень про будову Всесвіту як одну з найважливіших сторін тривалого і складного шляху пізнання людством навколишньої природи і свого місця в ній, сприяти формуванню сучасної наукової картини світу. Вивчення даної дисципліни є запорукою оволодіння студентами фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання нових фізичних принципів при вивченні фізичних та фізико-хімічними явищ у живих організмах, специфіки взаємодії фізичних факторів з біологічними структурами,

Метою викладання навчальної дисципліни “Фізика з основами астрономії” є формування у студентів міцних знань фундаментальних фізичних законів з механіки, молекулярної фізики, електрики, оптики, атомної і ядерної фізики, астрономії.

Основними *завданнями* є вивчення студентами основних теоретичних відомостей та набуття практичних навичок розв’язання конкретних задач з фізики, формування вміння використовувати основні закони фізики для пояснення природних, зокрема, біологічних процесів, що відбуваються в літо-, гідро- та атмосфері Землі, оволодіння студентами основами знань про методи і результати досліджень фізичної природи небесних тіл і їх систем, будови і еволюції Всесвіту.

2. Пререквізити, постреквізити.

Пререквізити: «Вища математика», базові знання з «Фізики» та «Астрономії» закладів загальної середньої освіти.

Постреквізити: дисципліни, що вимагають використовувати знання й практичні навички для дослідження різних рівнів організації живих організмів, природних явищ і процесів; дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни «Фізика з основами астрономії».

3. Мета і завдання навчальної дисципліни.

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізика з основами астрономії» є формування у студентів міцних знань фундаментальних фізичних законів з механіки, молекулярної фізики, електрики, оптики, атомної і ядерної фізики, систематизоване формування основ знань про методи і результати вивчення законів руху, фізичної природи, еволюції небесних тіл та Всесвіту в цілому.

Основними *завданнями* є:

- вивчення студентами основних теоретичних відомостей та набуття практичних навичок розв’язання конкретних задач з фізики, формування вміння використовувати основні закони фізики для пояснення природних процесів, що відбуваються в літо-, гідро- та атмосфері Землі;

- формування знань, вмінь та навичок, необхідних для раціонального використання сучасних методів вимірювання при розв’язуванні задач пов’язаних з отриманням та опрацюванням інформації у сучасному виробництві, науці, повсякденній практиці;

- набуття системних уявлень про походження природних об’єктів Всесвіту, їх фізичних властивостей, законів руху та еволюції, уявлень про походження, будову та еволюцію Всесвіту в цілому;

- розуміння ролі астрономії в пізнанні природи, що є базою науково-технічного прогресу;

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

основні закономірності механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електрики і магнетизму, оптики, основи атомної і ядерної фізики; найважливіші напрямки застосування досягнень фізики, зокрема в біології;

зміст основних фізичних законів, понять та явищ, які розкривають фізичну картину світу;

основні принципи, методи і результати досліджень руху, фізичної природи, походження та розвитку космічних тіл, їх систем та Всесвіту в цілому;

основні фізичні характеристики і будову планет і малих тіл Сонячної системи, Сонця і зір, галактик, Всесвіту в цілому

вміти:

- давати означення основним поняттям і фізичним явищам;
- складати рівняння простих фізичних рухів і процесів;
- застосовувати набуті знання для розв'язання задач з різних розділів фізики та астрономії;
- працювати з рухомою картою зоряного неба, знаходити на небі найбільш відомі сузір'я і зорі, проводити спостереження астрономічних об'єктів.

4. Результати навчання (компетентності).

Загальні:

ЗК 5. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та його розвитку.

ЗК 6. Здатність працювати автономно та в команді, проводити дослідно-експериментальну роботу, генерувати нові ідеї, оцінювати і забезпечувати якість виконуваних робіт, приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання на практиці та ефективно розв'язувати практичні задачі.

Фахові:

ФК 1. Здатність використовувати фундаментальні знання з біології та близьких предметних галузей у сфері професійної діяльності у закладах загальної середньої освіти та конкретизувати їх прикладами природи рідного краю.

ФК 2. Здатність демонструвати базові знання в галузі біологічних наук, педагогіки, методики навчання біології, природничих наук та основ здоров'я та на межі предметних галузей, здійснювати їх інтеграцію під час виконання професійних завдань.

ФК 3. Здатність розуміти та використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів.

ФК 5. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження біологічних

об'єктів, планувати та проводити наукові дослідження з біології та на межі предметних галузей, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення, інтерпретувати дані та робити висновки, готувати результати наукових робіт до оприлюднення.

5. Структура навчальної дисципліни.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Практ. (Семін.)	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Механіка, Молекулярна фізика							
Тема 1. Предмет фізики і її зв'язок з іншими природничими науками.	7	2			4	1	ЛР/1
Тема 2. Кінематика та динаміка матеріальної точки.	7	1	2		4		ЛР/1
Тема 3. Закони збереження енергії та імпульсу.	9	2	2		5		ЛР/0,5
Тема 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Закони ідеального газу	9	2	2		4	1	ЛР/2
Тема 5. Рівняння стану ідеального газу. Газові закони ізопроеци. Барометрична формула.	9	2	2		5		ЛР/1
Тема 6. Основи термодинаміки.	8	1	2		4	1	ЛР/2
Разом за модулем 1	49	10	10		26	3	7,5
Змістовий модуль 2. Електрика							
Тема 7. Основи електродинаміки. Електростатика.	12	3	3		5	1	ЛР/2
Тема 8. Електроємність. Конденсатори. Закони постійного струму.	9	2	2		5		ЛР/2
Тема 9. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Електромагнітні явища.	10	3	2		4	1	ЛР/1,5

Тема 10. Електромагнітна індукція.	9	2	2		4	1	ЛР/2
Разом за модулем 2	40	10	9		18	3	7,5
Змістовий модуль 3. Оптика, Атомна фізика							
Тема 11. Хвильова та геометрична оптика.	13	3	3		6	1	ЛР/2
Тема 12. Основи фотометрії. Фотометричні величини. Хвильова оптика.	13	3	3		6	1	ЛР/2
Тема 13. Квантова фізика. Радіоактивність. Моделі будови атома.	12	2	3		6		ЛР/1,5
Тема 14. Будова атома і атомного ядра. Енергія зв'язку. Дефект мас.	8	2			6	1	
Тема 15. Біологічна дія радіації. Елементи дозиметрії. Захист людини від впливу іонізуючих випромінювань.							ЛР/2
Разом за модулем 3	46	10	9		24	3	7,5
Змістовий модуль 4. Основи астрономії							
Тема 16. Предмет астрономії. Зв'язок астрономії з іншими природничими науками. Небесна сфера.	10	2		2	6	1	ЛР/1,5
Тема 17. Горизонтальна та екваторіальна системи небесних координат. Визначення відстаней до небесних тіл.	8	2		2	6		ЛР/1,5
Тема 18. Видимий річний рух Сонця. Екліптика. Ефекти, обумовлені видимим річним	9	2		2	6	1	ЛР/1,5

рухом Сонця.							
Тема 19. Закони Кеплера.							ЛР/1,5
Тема 20. Астрономічна фотометрія.	11	3		3	6	1	ЛР/1,5
Разом за модулем 4	38	9		9	24	3	7,5
Види підсумкових робіт (за потреби, на розсуд викладача, кафедри)							Бал
Модульна контрольна робота 1							15
Модульна контрольна робота 2							15
Модульна контрольна робота 3							15
Модульна контрольна робота 4							15
ІНДЗ							10
Всього годин / Балів	300	60	60	30	132	12	100

6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

- Визначення зв'язку між похідними та основними одиницями фізичних величин у СІ.
 - Похідні одиниці фізичних величин у СІ.
 - Прояв законів Ньютона в живій природі.
 - Наслідки з рівняння Бернуллі.
 - Барометрична формула.
 - Рівняння явищ переносу.
 - Капілярні явища та їх роль у природі. Поверхнево-активні речовини.
- Осмос.
- Ємність та діелектрична провідність тканин організму.
 - Провідність біологічних систем.
 - Вплив магнітного поля на живі організми.
 - Застосування дифракції рентгенівських променів для дослідження біологічних об'єктів.
 - Дія іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти.
 - Розвиток хвильової астрономії: гамма, рентгенівська, ультрафіолетова, оптична, інфрачервона, радіоастрономія.
 - Оптичні телескопи. Формула збільшення телескопа, роздільна здатність та проникна сила. Недоліки оптичних телескопів. Радіотелескопи.
 - Астроспектроскопія. Основні поняття спектроскопії. Види спектрів космічних об'єктів. Спектральні прилади. Принцип визначення хімічного складу та температури космічних тіл.
 - Поняття геліосфери. Сонячний вітер та потік частинок від Сонця і їх вплив на інші тіла Сонячної системи. Джерело сонячної енергії.
 - Підсистеми Галактики та її спіральна структура. Квасари. Проблеми космології.

IV. Політика оцінювання

Політика щодо академічної доброчесності.

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

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції та лабораторні заняття відповідно до розкладу, не пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;
- активно працювати на лабораторних заняттях;
- своєчасно виконувати домашні завдання;
- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на практичних заняттях, модульних контрольних роботах;
- при виконанні індивідуальних завдань слід подавати посилання на джерела інформації.

Політика щодо дедлайнів та перескладання.

Пропущені заняття слід відпрацювати протягом 2-х тижнів після виходу студента на навчання. Форма і час відпрацювання узгоджується з викладачем. Перескладання модулів і контрольних робіт відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин. Допускається переписування модульної контрольної роботи, пропущеної без поважних причин або для покращення рейтингу. Максимальна кількість балів за таку роботу буде становити 75% від загальної.

V. Підсумковий контроль

В процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- контрольні роботи;
- контрольні запитання до лабораторних робіт;
- індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ);
- модульні контрольні роботи (МКР);
- екзаменаційні білети.

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням комплексних контрольних робіт (ККР), підготовлених викладачем та затверджених методичною комісією інституту.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з курсу визначається так:

- кількість балів за поточне оцінювання – 40 балів (30 балів за практичні заняття, 10 балів за ІНДЗ);
- Модульний контроль/іспит – 60 балів.

До іспиту допускаються студенти, які виконали ІНДЗ та набрали не менше 10 балів за поточний контроль (практичні заняття).

Модульний контроль/іспит проводиться у письмовій формі. Білет містить завдання різної складності (теоретичні завдання і задачі) із зазначенням кількості

балів за кожне завдання. Після перевірки студент отримує роботу із зауваженнями викладача та підсумковою оцінкою.

За результатами роботи студентам нараховуються в кінці семестру заохочувальні та штрафні бали.

Заохочувальні: відвідування більшості лекцій: 5 балів; здача вчасно ІНДЗ до 10 балів.

Штрафні: за кожне невідпрацьоване заняття віднімається 1 бал від суми балів за поточне оцінювання. За кожне невиконане домашнє завдання знімається 0,5 бали.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Предмет фізики і її зв'язок з іншими природничими науками. Фізичні методи досліджень.
2. Роль модельних уявлень у фізиці. Фізичні величини та їх вимірювання. Система одиниць фізичних величин.
3. Механічний рух. Види руху та його характеристики.
4. Рівномірний прямолінійний рух тіл. Рівняння рівномірного руху.
5. Прямолінійний рівноприскорений рух. Прискорення.
6. Криволінійний рух матеріальної точки.
7. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона.
8. Види взаємодій і сили в механіці.
9. Імпульс. Повний імпульс системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу.
10. Механічна робота. Потужність.
11. Кінетична енергія. Теорема про кінетичну енергію.
12. Консервативні сили. Потенціальна енергія. Закон збереження та перетворення механічної енергії.
13. Коливальний рух. Величини, що характеризують коливальний рух.
14. Поширення коливань у пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі.
15. Джерела звуку. Звукові коливання. Висота, тембр, гучність.
16. Основні поняття молекулярно-кінетичної теорії. Броунівський рух. Маса молекул. Кількість речовини.
17. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
18. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Газові закони. Ізопроееси.
19. Барометрична формула.
20. Внутрішня енергія і робота в термодинаміці.
21. Способи зміни внутрішньої енергії. Робота в термодинаміці.
22. Перший закон термодинаміки. Необоротність теплових процесів.
23. Принцип роботи теплового двигуна.
24. Властивості рідин. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища.
25. Електричний заряд. Закон Кулона.
26. Електричне поле. Напруженість електричного поля.

27. Потенціал електростатичного поля. Різниця потенціалів. Робота з переміщення заряду в електростатичному полі.
28. Електроємність. Конденсатори. Енергія зарядженого конденсатора.
29. Електричний струм. Характеристики струму.
30. Закон Ома для ділянки кола. Опір.
31. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.
32. Характеристики магнітного поля. Графічне зображення магнітних полів.
33. Виявлення магнітного поля за його дією на електричний струм. Правило лівої руки. Сила Лоренца.
34. Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца.
35. Самоіндукція. Індуктивність контуру. Енергія магнітного поля.
36. Магнітне поле Землі.
37. Історія розвитку уявлень про природу світла.
38. Геометрична оптика. Закони геометричної оптики.
39. Лінзи. Побудова зображень, що дає тонка лінза.
40. Основні поняття фотометрії: світловий потік, сила світла, освітленість.
41. Інтерференція світла. Когерентність.
42. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля.
43. Дисперсія світлових хвиль. Взаємодія світлових хвиль з речовиною.
44. Квантова гіпотеза Планка.
45. Зовнішній фотоелектричний ефект. Закони фотоефекту.
46. Радіоактивність як свідчення складної будови атомів.
47. Моделі атомів. Дослід Резерфорда.
48. Склад атомного ядра. Масове число. Зарядове число. Ядерні сили.
49. Енергія зв'язку. Дефект мас.
50. Ядерні перетворення. Ядерні реакції. Виділення і поглинання енергії при ядерних реакціях.
51. Закон радіоактивного розпаду. Правила зміщення при радіоактивному розпаді
52. Предмет астрономії. Зв'язок астрономії з іншими природничими науками.
53. Небесна сфера. Основні точки небесної сфери.
54. Видимий річний рух Сонця. Екліптика.
55. Визначення відстаней до небесних тіл.
56. Закони Кеплера.
57. Астрономічна фотометрія.

VI. Шкала оцінювання

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни визначається як сума у балах поточної та підсумкової оцінки.

Таблиця переведення рейтингових балів до п'ятибальної шкали.

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна

1. Андрієвський С. М., Климишин І. А. Курс загальної астрономії: Навчальний посібник. Одеса : Астропринт, 2007. 480 с.
2. Астрономічний енциклопедичний словник / За ред. І. Климишина, А. Корсунь. Львів : Голов. астроном. обсерваторія НАН України: Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, 2003. 548 с.
3. Кевшин А. Г., Галян В. В., Федосов С. А. Фізика : методичні рекомендації до лабораторних робіт з фізики студентам спеціальності «Біологія» СНУ імені Лесі Українки. Ч.1. Луцьк : ПП Іванюк В.П., 2015. 56 с.
4. Кевшин А. Г., Галян В. В., Федосов С. А. Фізика : методичні рекомендації до лабораторних робіт з фізики студентам спеціальності "Біологія" СНУ імені Лесі Українки. Ч.2. Луцьк : ПП Іванюк В.П., 2014. 64 с.
5. Кевшин А. Г. Фізика : конспект лекцій. Луцьк : ПП Іванюк В.П., 2016. 100 с.
6. Кевшин А. Г., Федосов С. А., Галян В. В. Фізика : задачі. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 68 с. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 3 від 18.11.2020 р.) (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19589>).
7. Кевшин А. Г., Федосов С. А., Галян В. В. Фізика : методичні рекомендації до лабораторних робіт. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 63 с. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 3 від 18.11.2020 р.) (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19583>).
8. Крячко І. П. Астрономічні бази даних для науки й освіти. Методичний посібник. К : Наше небо, 2013. 60 с.
9. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики : у 3-х т. / Т.1. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. К. : Техніка, 2006. 536 с.
10. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики : у 3-х т. / Т.2. Електрика і магнетизм. К. : Техніка, 2006. 452 с.
11. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики : у 3-х т. / Т.3. Оптика. Квантова фізика. К. : Техніка, 2006. 520 с.
12. Новосад О. В., Кевшин А. Г., Федосов С. А., Третяк А. П., Хмарук Г. П. Фізика : метод. рек. до лаб. роб. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. Ч.2. 88 с. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 8 від 22.04.2021 р.) (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19597>)

Додаткова

13. Загальна фізика. Практичні завдання : навч.-метод. посіб. / А. О. Мамалуй, М. В. Лебедева, В. В. Пилипенко та ін. ; за заг. ред. А. О. Мамалуя. Х. : Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. 296 с.

14. Методичні вказівки до розв'язання задач за темою “Механіка. Частина І. Кінематика” з курсу “Загальна фізика” для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання / Уклад.: Ветчинкіна З. К., Дзюбенко Н. І., Любченко О. А., Тавріна Т. В. Харків: НТУ “ХПІ”, 2010. 40 с.

15. Методичні вказівки до розв'язання задач за темою “Механіка. Частина ІІ. Динаміка” з курсу “Загальна фізика” для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання / Уклад.: Ветчинкіна З. К., Дзюбенко Н. І., Любченко О. А., Тавріна Т. В. Харків: НТУ “ХПІ”, 2010. 48 с.

16. Методичні вказівки до розв'язання задач за темою “Механіка. Частина ІІІ. Механічні коливання та хвилі” з курсу “Загальна фізика” для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання / Уклад.: Ветчинкіна З. К., Дзюбенко Н. І., Любченко О. А., Тавріна Т. В. Харків: НТУ “ХПІ”, 2010. – 44 с.

17. Методичні вказівки до розв'язання задач за темою “Молекулярна фізика і термодинаміка. Частина І. Молекулярна фізика. Явища переносу” з курсу “Загальна фізика” : для студ. усіх спец. та усіх форм навч. / уклад. М. В. Бурлакова [та ін.]. – Харків : НТУ “ХПІ”, 2010. – 36 с.

18. Федосов С. А., Кевшин А. Г., Шигорін П. П. Основи метрології. Частина 1 : Фізичні величини та одиниці їх вимірювання. Види, методи та засоби вимірювань. Навчальний посібник. Луцьк : Вежа-Друк, 2014. 44 с.