

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і методики викладання

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ»

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Освітня програма: **«Середня освіта (фізика)»**

Предметна спеціальність: **014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)**

Спеціальність: **014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)**

Галузь знань: **01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № _____
від _____ 20__ р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Сферична астрономія
Викладач (-і)	Професор, кандидат фізико-математичних наук Троянський Володимир Володимирович
Контактний телефон викладача	+38066-111-59-79
Е-mail викладача	volodymyr.troianskyi@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 40 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua https://meet.google.com/anx-mfsu-hpw
Консультації	Щотижня
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p><u>Предметом</u> вивчення навчальної дисципліни є рух великих і малих планет Сонячної системи, їх супутників, комет та метеорних тіл, гравітаційне поле планет.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p><u>Метою</u> вивчення навчальної дисципліни є: надання студентам цілісного уявлення про Сонячну систему, як складової частини Всесвіту, в рамках сучасного наукового світогляду; сприяти розвитку творчих здібностей, критичного мислення та ерудиції в ході виконання досліджень, аналізу спостережуваних явищ, сприйняття та інтерпретації отриманої інформації; сформуванню розуміння законів механіки і теорій, що дозволить студентам застосовувати набуті знання у майбутній діяльності.</p> <p><u>Основними цілями</u> вивчення дисципліни є: вивчити основні поняття сучасної астрономії, ключові засади космології, порівняльної планетології; засвоїти основні приклади прояву фундаментальних законів фізики в масштабах Сонячної системи; ознайомитись з основними методами досліджень, що використовуються в астрономії; сформуванню у студентів цілісного розуміння природних явищ; навчити застосовувати отримані вміння в майбутній професійній діяльності.</p> <p><u>У результаті вивчення дисципліни студент повинен.</u></p> <p><u>Знати:</u> загальні відомості про структуру та еволюцію Сонячної системи, основних типів небесних тіл; основні закономірності будови Сонячної системи; основні чинники, що впливають на еволюцію Сонячної системи;</p>	

основні фізичні характеристики планет Сонячної системи та їх супутників; загальні відомості про будову та фізику тіл Сонячної системи.

Вміти: користуватись основними формулами астрономії; виявляти резонансні явища у русі небесних тіл; застосовувати отримані знання для інтерпретації спостережуваних даних в області динаміки та фізики Сонячної системи; давати аргументовану оцінку нової інформації у галузі астрономії.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність діяти відповідально і свідомо на засадах поваги до прав і свобод людини та громадянина; реалізувати свої права і обов'язки; усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку (громадянська компетентність).

ЗК02. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (соціальна компетентність).

ЗК03. Здатність виявляти повагу та цінувати українську національну культуру, багатоманітність і мультикультурність у суспільстві; здатність до вираження національної культурної ідентичності, творчого самовираження (культурна компетентність).

ЗК04. Здатність до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності та відповідального ставлення до обов'язків, мотивування людей до досягнення спільної мети (лідерська компетентність).

ЗК05. Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості (підприємницька компетентність).

ЗК06. Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і аналіз і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності (інформаційно-цифрова компетентність).

ЗК07. Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями і підвищувати власний професійний рівень (компетентність навчання впродовж життя).

Фахові компетентності:

ФК.1. Здатність використовувати комплекс наукових знань з фізики та астрономії у поєднанні із необхідним математичним апаратом для пояснення явищ природи, розуміння сучасної природничо-наукової картини світу.

ФК.2. Здатність будувати відповідні моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи.

ФК.3. Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики та астрономії, новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій.

ФК.4. Здатність забезпечувати навчання учнів державною мовою,

формувати та розвивати їх мовно-комунікативні уміння і навички, у тому числі й іноземною мовою як усно, так і письмово в області предметної спеціальності.

ФК.5. Здатність до кількісного мислення, використання обчислювальних інструментів для чисельних і символічних розрахунків; здатність застосовувати сучасні інтерактивні освітні сервіси та пакети прикладних програм.

ФК.6. Здатність використовувати теоретичні і практичні знання в галузі різних методів опрацювання результатів досліджень, теоретичні і прикладні моделі наукових проблем і задач.

ФК.7. Здатність виявляти й окреслювати мету та завдання педагогічної діяльності, здійснювати проектування процесів навчання й виховання учнів з урахуванням їх вікових та індивідуальних особливостей, освітніх потреб і можливостей; добирати та застосовувати ефективні методики й технології навчання, виховання й розвитку учнів.

ФК.8. Здатність до суб'єкт-суб'єктної (рівноправної та особистісно зорієнтованої) взаємодії з учнями в освітньому процесі, залучення батьків до освітнього процесу на засадах партнерства, формування суджень та прийняття рішень, що враховують соціальні, наукові, етичні аспекти та спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах.

ФК.9. Здатність визначити інновації в своїй науковій діяльності і здатність розробляти інноваційно-педагогічні проекти.

ФК.10. Здатність здійснювати професійну діяльність з дотриманням вимог законодавства, стандартів освіти та внутрішніх нормативних документів закладу освіти.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	18 год.
семінарські заняття / практичні / лабораторні	22 год.
самостійна робота	50 год.

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
6	014 Середня	Бакалавр, 3 курс	Нормативний

	освіта (за предметними спеціальностями)		
Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб.
Тема 1. <u>Вступ</u> . Предмет сферичної астрономії. Завдання сферичної астрономії.	-	-	2 год.
Тема 2. <u>Небесна сфера</u> . Поняття небесної сфери місця спостереження. Проблема завдання системи координат. Основні кола та точки на небесній сфері.	2 год.	-	3 год.
Тема 3. <u>Системи координат на небесній сфері</u> . Горизонтальна система координат. Екваторіальні системи координат. Екліптична система координат. Галактична система координат.	2 год.	-	3 год.
Тема 4. <u>Елементи сферичної тригонометрії</u> . Про наближені формули та малі сферичні трикутники. Про обчислення кута за значеннями його \sin та \cos .	-	2 год.	3 год.
Тема 5. <u>Зв'язок між системами координат на небесній сфері</u> . Перехід від I екваторіальної до горизонтальної системи координат. Перехід від горизонтальної до I екваторіальної системи координат. Перехід від II екваторіальної до еліптичної системи координат. Перехід від екліптичної до II екваторіальної системи координат. Перехід від екваторіальної до галактичної системи координат.	2 год.	-	3 год.
Тема 6. <u>Координати на земній поверхні</u> . Широта: астрономічна, геодезична, геоцентрична. Довгота. Рух полюсів.	-	2 год.	3 год.
Тема 7. <u>Вимірювання часу</u> . Зоряний час. Справжній сонячний час. Середній сонячний час. Рівняння часу. Зв'язок середнього сонячного часу із зоряним часом. Системи лічби часу: місцевий, поясний та літній час. Лінія зміни дат. Зв'язок між системами лічби часу.	2 год.	-	3 год.
Тема 8. <u>Нерівномірність обертання Землі</u> .	-	2 год.	3 год.

Рівномірний час. Вимірювання тривалих проміжків часу. Календар. Юліанські дати.			
Тема 9. <u>Добове обертання небесної сфери</u> . Проходження світил через меридіан. Проходження світил через І вертикал. Схід та захід світив. Сутінки.	2 год.	-	3 год.
Тема 10. <u>Рефракція</u> . Вплив рефракції на координати світил. Наближена формула рефракції. Врахування рефракції.	-	2 год.	3 год.
Тема 11. <u>Аберація</u> . Аберація у довільній системі координат. Добова аберація. Річна аберація. Планетна аберація.	-	2 год.	3 год.
Тема 12. <u>Паралакс</u> . Паралактична зміна координат у довільній системі. Добовий паралакс. Вплив добового паралаксу на видимий радіус світила. Річний паралакс. Власні рухи зір.	-	2 год.	3 год.
Тема 13. <u>Прецесія та нутація</u> . Середній та справжній полюси світу. Фізична причина прецесії та нутації. Швидкість зміни екваторіальних координат від прецесії. Вплив прецесії на координати світил. Врахування прецесії. Вплив нутації на координати світил. Врахування нутації.	-	2 год.	3 год.
Тема 14. <u>Будова Сонячної системи і рухи планет</u> . Видимий рух і конфігурації планет. Система світу Птолемея. Перехід до геліоцентричної системи світу. Пояснення видимих рухів планет. Рівняння синодичного руху. Утвердження геліоцентричного світогляду. Закони Кеплера. Елементи орбіт планет. Масштаби Сонячної системи. Докази обертання Землі та її рух навколо Сонця.	2 год.	2 год.	3 год.
Тема 15. <u>Рух Місяця. Затемнення</u> . Видимий рух, конфігурації і фази Місяця. Орбіта Місяця. Драконічний Місяць. Власне обертання Місяця. Лібрації. Покриття світил Місяцем. Сонячні і місячні затемнення. Частота і періодичність затемнень.	2 год.	2 год.	3 год.
Тема 16. <u>Основи Небесної механіки</u> . Закон всесвітнього тяжіння. Задача двох тіл. Узагальнені закони Кеплера. Визначення мас	2 год.	2 год.	3 год.

небесних тіл. Задача трьох і більше тіл. Поняття про збурений рух. Відкриття нових планет. Проблема стійкості Сонячної системи. Система Земля – Місяць: припливні ефекти.			
Тема 17. <u>Елементи космонавтики</u> . Космічні швидкості. Елементи практичної космонавтики. Умови видимості штучного супутника Землі. Польоти космічних апаратів до Місяця і планет. Практичні здобутки космонавтики.	2 год.	2 год.	3 год.
ЗАГ.:	18 год.	22 год.	50 год.

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p><u>90-100 балів</u> Студент вільно володіє навчальним матеріалом; висловлює свої думки; творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань; комунікативні вміння та навички сформовані на високому рівні; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання і оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.</p> <p><u>70-89 балів</u> Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні граматичні помилки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці; за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдань.</p> <p><u>50-69 балів</u> Студент володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно; на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; знайомий з основами поняття навчального матеріалу; комунікативні вміння та навички сформовані частково; під час відповіді допускаються суттєві граматичні помилки; має елементарні нестійкі навички виконання завдань; планує та виконує частину завдань за допомогою викладача.</p> <p><u>Менше 50 балів</u></p>
---	--

	У студента не сформовані комунікативні уміння та навички; студент допускає велику кількість граматичних помилок, що ускладнює розуміння; студент не володіє навчальним матеріалом; виконує лише елементарні завдання, потребує постійної допомоги викладача.
Вимоги до письмових робіт	-
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі (контрольні роботи) набрав менше 25 балів.
Підсумковий контроль	Форма контролю – залік. Форма здачі – комбінована.

7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату. Проміжний контроль включає проведення модуля (контрольної роботи) у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю.

Академічна доброчесність

Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів) що можуть використовуватися в освітньому процесі.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему роботи.

Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим – в оффлайн або онлайн режимі.

Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

Оцінки неможливо отримати під час консультацій або інших додаткових годин спілкування з викладачем.

Неформальна освіта

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно – в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

8. Рекомендована література

1. Александров Ю. В., Шевченко В. Г. Астрофізика: навчальний посібник для студентів напряму «Фізика» класичних університетів. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2014. 216 с. ISBN 978-966-285-137-3

2. Андрієвський С. М., Климишин І. А. Курс загальної астрономії. Підручник з грифом МОН України. Одеса: Астропринт. 2010. 480 с.

3. Андрієвський С. М., Кузьменков С. Г., Захожай В. А., Климишин І. А. Загальна астрономія. Харків: ПромАрт, 2019. 524 с. ISBN 978-617-7634-37-8

4. Захожай В. А., Захожай О. В. Основи елементарної астрономії: навчальний посібник. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. 232 с.

5. Климишин І. А., Гарбузов Г. О., Мурніков Б. О., Кабанова Т. І. Астрономія. Навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2012. 352 с.

6. Панько О. О., Сергієнко О. Г. Загальна астрономія. Навчальний посібник. Одеса: ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2020. 128 с. ISBN 978-617-689-390-5

Викладач

(проф. Троянський В. В.)