

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра фізики та астрономії

Силабус курсу

Загальна астрометрія

Обсяг	3 кредити, 90 год.
Семестр, рік навчання	1 семестр, 2-й рік навчання
Дні, час, місце	четвер, 13.00, НДІ Астрономічна обсерваторія ОНУ імені І.І.Мечникова, парк Шевченка,
Викладач (-і)	проф. Панько О.О.
Контактний телефон (Вайбер)	0974334518
E-mail	panko.elena@onu.edu.ua
Робоче місце	НДІ Астрономічна обсерваторія ОНУ імені І.І.Мечникова, парк Шевченка, головна будова, приміщення кафедри.
Консультації	Очні консультації: понеділок, 14.30-17.00, АО, парк Шевченка

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами: E-mail: panko.elena@onu.edu.ua; Viber; очні зустрічі (Номер телефону ТІЛЬКИ для контакту у Viber).

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є визначення координат та створення каталогів небесних тіл, що є базою для визначення елементів орбіт планета та малих тіл Сонячної системи, руху зір та галактик, встановленню параметрів еволюційних змін Всесвіту.

Вивченню дисципліни «Загальна астрометрія» передують курси «Загальна астрономія» та «Сферична астрономія». Знання курсу «Загальна астрометрія» закладає основи для подальшого вивчення дисциплін «Небесна механіка», «Загальна астрофізика», «Фізичні змінні та подвійні зорі» та циклу спеціальних дисциплін за вибором студента.

Метою навчальної дисципліни «Загальна астрометрія» є опанування студентами основних положеннями класичної та сучасної астрометрії, зокрема зі спеціалізованими астрометричними інструментами та методами, базовими астрометричними науковими програмами, каталогами, рівнем міжнародної співпраці у галузі. Крім того, знання, що отримують студенти є основою для вивчення фахових дисциплін астрономічного/астрофізичного напрямку.

Результати навчання забезпечують можливості:

Розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; знати задачі та завдання астрометрії, її роль у побудові як детальної структури Галактики, та й загальної картини Всесвіту; класичні та сучасні спеціалізовані астрометричні інструменти; проблеми нерівномірності обертання Землі та руху полюсів, їхній вплив на точність визначення астрономічних координат; абсолютні та відносні методи визначення астрономічних координат; фундаментальні астрометричні каталоги та проблеми створення фундаментальної системи координат; вміти: визначати поправку годинника та його добовий хід, проводити оцінку якості годинника; розраховувати ідеальні (тангенціальні) координати опорних зір у кадрі (астронегативі); визначати кількість змінних у рівняннях зв'язку ідеальних та вимірних координат зір; визначати з систем умовних рівнянь значення сталих кадру та їхню похибку; визначати координати об'єкта у кадрі; користуватися сучасними астрометричними каталогами та астрономічними базами даних відповідного напрямку.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (20 год.), лабораторних робіт (24 години), організації самостійної роботи студентів (46 год.).

Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни використовують такі форми роботи – лекція, лабораторна та самостійна робота.

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція – відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод.

Під час лабораторної роботи використовуються частково-пошуковий та дослідницький методи (студент опановує літературу та довідний матеріал за темою, самостійно отримує каталожні дані, які потрібні при виконанні лабораторної роботи).

Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою, виконує завдання, за темою ІНДЗ робить презентацію та доповідь).

Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Класичні прилади та методи астрометрії.

Тема 1. Предмет та завдання астрометрії, її роль у створенні загальної картини світу та зв'язок з іншими розділами астрономії. Широта: астрономічна, геодезична, геоцентрична. Рух полюсів Землі. Міжнародна служба руху полюса. Міжнародна служба обертання Землі. Довгота. Служба часу та її сучасні завдання. Визначення довжини дугі меридіана. Основи гравіметрії. Фігура Землі.

Тема 2. Фактори, що впливають на визначення координат світил. Добове обертання та річний рух Землі. Вплив обертання Землі на просторово-часові системи відліку. Прецесія. Нутація. Аберация світла. Паралакс. Вплив на координати світил. Паралактична зміна координат в довільній системі. Добовий паралакс. Вплив добового паралакса на видимий радіус світила. Річний паралакс. Власний рух зір.

Тема 3. Основні принципи та мета астрометричних спостережень. Класичні астрометричні інструменти: універсальний інструмент, меридіанне коло, вертикальне коло, пасажний інструмент, зеніт-телескоп, астролябія Данжона. Абсолютний метод визначення астрономічних координат.

Тема 4. Панорамні методи визначення координат небесних тіл: фотографічний, ПЗЗ. Взаємозв'язок сферичної, ідеальної та прямокутної систем координат. Метод N сталих кадрів. Метод Тернера. Класичні огляди неба та каталоги.

Змістовний модуль 2. Сучасні прилади та методи астрометрії.

Тема 1. Проблеми встановлення інерціальної системи координат. Побудова інерціальної системи координат. Фундаментальна система небесних координат. Каталоги. Фундаментальні каталоги та розширення їх систем на більшу кількість зір. Наземні та космічні каталоги. Огляд сучасних каталогів. HIPPARCOS та Tycho, проблема зниження точності. GAIA Data Release 1,2. Нерозв'язані завдання астрометрії.

Рекомендована література

Основна

1. Дума Д.П. Загальна астрометрія. Навчальний посібник. Київ: Наукова думка, 2007. 600 с. ISBN: 978-966-00-0625-6
2. Андрієвський С. М., Кузьменков С. Г., Захожай В. А., Климишин І. А. Загальна астрономія / Підручник для вищих навчальних закладів. – Харків, 2019. – 523 с.
3. Панько О. О., Сергієнко О. Г. Загальна астрономія / Навчальний посібник. – Одеса: ОНУ, 2020. – 128 с.
4. Захожай В. А., Захожай О. В. Основи елементарної астрономії / Навчальний посібник. – Харків, 2021. – 232 с.
5. Kovalevsky J., Seidelmann K. Fundamentals of Astrometry. / Cambridge University Press. – 2004. – 404 p.
6. Perryman M. Astronomical Applications of Astrometry. Cambridge University Press, 2009. – 694 p.

Додаткова

1. Астрономічний енциклопедичний словник / За загальною редакцією І. А. Климишина та А. О. Корсунь. – Львів, 2003.
2. Климишин І. А., Гарбузов Г. О., Мурніков Б. О., Кабанова Т. І. Астрономія / Навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 2012. – 352 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <http://dspace.onu.edu.ua/>
2. phys.onu.edu.ua
3. <http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/24053/1/Zor.nebo.pdf>
4. http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/24054/1/Kinematika_fizika.pdf
5. <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/24055>
6. http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/32243/1/Paniko_Zag_Astronomy.pdf

7. Планети земної групи: <https://www.youtube.com/watch?v=CqGf3Gb7QcU>
8. Карликові планети Сонячної системи. Пояс Койпера
<https://www.youtube.com/watch?v=6t6REwFYSYk>

ОЦІНЮВАННЯ

Навчальна дисципліна «Загальна астрометрія» оцінюється за 100-бальною шкалою.

Методи поточного контролю: поточний контроль здійснюється за результатами виконання лабораторних робіт, засвоєння теоретичного матеріалу перевіряється за результатами 2-х контрольних робіт за змістовними модулями, захисту індивідуального завдання. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування на лекції, творчий підхід до виконання завдань для самостійної роботи. Підсумковий контроль - залік.

Форми і методи підсумкового контролю: Підсумковий семестровий контроль (залік) проводиться в усній формі з урахуванням результатів поточного контролю. Усна відповідь на теоретичне питання при підсумковому контролі оцінюється за 15 бальною шкалою.

Критерії оцінювання теоретичного питання:

- повна розгорнута відповідь – 15 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь – 12 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь, яка містить незначну помилку чи суперечність – 10 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- неповна відповідь, яка не містить критичних помилок чи суперечностей – 8 балів,
- за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- відповідь, що містить критичну помилку чи неточність, або відсутність відповіді оцінюється в 0 балів.

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та підсумкового контролю за шкалою, що наведена нижче (п.12).

Загальна схема нарахування балів

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль	Інд. само- стійне	Підсум- ковий контроль	Сума
----------------------------------	-------------------------	------------------------------	------

				зав- дання	(залік)		
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2	15	15	100
T1	T2	T3	T1	T1			
				T3			
10	10	20	10	10			
Контрольна робота за змістовним модулем 1 – 5				Контрольна робота за змістовним модулем 2 – 5			

Додаткові (бонусні) бали (до 10) можуть бути отримані при виконанні і захисті індивідуального завдання студента ІНДЗ (доповідь та мультимедійна презентація за обраними темами).

Самостійна робота студентів. Результати індивідуального завдання представляються у вигляді доповіді (7-10 хв), що супроводжується презентацією (5-7 слайдів). Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначається нормативними документами/Положеннями, які є чинними в ОНУ імені І.І.Мечникова (<https://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents>).

Дедлайн виконання завдань з курсу визначає викладач. В разі поважних причин, перенесення терміну виконання завдань дозволяє викладач. Перескладання заборгованостей – з дозволу деканату.

Кожен студент повинен пам'ятати про академічну доброчесність що забезпечується самостійним виконанням навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю, належним посиленням на джерела інформації у разі виконання творчих робіт, дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права, наданням достовірної інформації про результати власної наукової діяльності.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнуті до академічної відповідальності згідно Положенню про академічну доброчесність в ОНУ імені І.І.Мечникова. (<https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf>).

Відвідування занять для студента 2-го курсу є обов'язковим, як і своєчасний прихід на заняття.