

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

**Силабус курсу**

**Зоряна астрономія**

Обсяг	3 кредити, 90 год.
Семестр, рік навчання	7 семестр, 4-й рік навчання
Дні, час, місце	Вівторок, 13.10, ауд.18, Пастера 42
Викладач (-і)	проф. Панько О.О.
Контактний телефон (Viber)	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](mailto:panko.elena@onu.edu.ua); Viber; очні зустрічі (Номер телефону ТІЛЬКИ для контакту у Viber).

**АНОТАЦІЯ КУРСУ**

Предметом вивчення навчальної дисципліни структура Галактики та її окремих компонентів, що вивчається статистичними методами. **Метою** викладання навчальної дисципліни “Зоряна астрономія” є ознайомлення студентів з завданнями, методами та досягненнями зоряної астрономії.

**Результати навчання забезпечують можливості:** знати, як 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 системи астрономічних координат, що використовуються у зоряній астрономії; характеристики зір, що використовуються для досліджень зоряної кінематики та статистики; основні залежності, що отримані методами зоряної

статистики; методи визначення відстаней до зоряних об'єктів, скупчень, об'єктів нашої Галактики та інших галактик; основні характеристики руху Сонця в Галактиці; структура, кінематика та еволюція нашої Галактики; методи врахування поглинання світла в Галактиці; методи визначення розмірів, мас, віків об'єктів нашої Галактики, в тому числі зоряних скупчень; класифікацію, теорії еволюції, методи визначення характеристик інших галактик; рівняння зоряної динаміки; **вміти:** знаходити за каталогами та електронними базами даних характеристики зір, що використовуються для досліджень зоряної кінематики та статистики; отримувати характеристики зір, використовуючи основні залежності, що отримані методами зоряної статистики; визначати відстані до зоряних об'єктів, скупчень, об'єктів нашої Галактики та інших галактик; на основі спостережень зір отримувати основні характеристики руху Сонця в Галактиці; використовувати методи врахування поглинання світла в Галактиці; застосовувати методи визначення розмірів, мас, віків об'єктів нашої Галактики, в тому числі зоряних скупчень; із спостережень отримувати характеристики галактик; розв'язувати рівняння зоряної динаміки; користуватися для розрахунків моделями Галактики; використовувати ці методи в своїй науковій роботі.

## **ОПИС КУРСУ**

### *Форми і методи навчання*

Курс буде викладений у формі лекцій (30 год.), практичних робіт (14 години), організації самостійної роботи студентів (46 год.).

### **Методи навчання**

Під час вивчення навчальної дисципліни використовують такі форми роботи – лекція, лабораторна робота, 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 лабораторних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дослідницький, при захисті лабораторних робіт та індивідуальних завдань використовується дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою), за темою ІНДЗ робить презентацію та доповідь).

## *Зміст навчальної дисципліни*

### **Змістовий модуль 1. Зоряна статистика та кінематика.**

#### **Тема 1. Зоряна статистика.**

Галактичні координати. Зоряні каталоги. Тригонометричні паралакси. Власний рух зір. Променеві швидкості. Характеристики зір. Емпіричні залежності. Діаграма Герцшпрунга-Рессела. Методи визначення відстаней до зоряних об'єктів.

#### **Тема 2. Зоряні скупчення.**

Характеристики розсіяних і кульових зоряних скупчень. Зоряні скупчення. Визначення просторової швидкості та середньої відстані. Класифікація. Фізичні характеристики і відстані до них. Зоряні асоціації. Методи визначення віку зоряних скупчень.

#### **Тема 3. Зоряна кінематика.**

Просторові швидкості зір. Їхні компоненти. Рух Сонця у просторі. Середні паралакси. Пекулярні швидкості зір. Діаграми Ковальського-Каптейна. Вісь симетрії Стремберга. Обертання Галактики. Формули Оорта. Визначення сталих Оорта зі спостережень. Метод Камма.

### **Змістовий модуль 2. Будова та еволюція галактик.**

#### **Тема 1. Будова Галактики.**

Структура Галактики та типи зоряного населення. Міжзоряна матерія. Поглинання світла. Загальна маса речовини Галактики. Функція зоряної густини. Функція світності та спектр зоряних мас. Інтегральні рівняння зоряної статистики. Хімічна еволюція зоряного населення Галактики. Побудова моделей Галактики. Еволюція Галактики і темпи зореутворення. Спиральна структура.

#### **Тема 2. Основне дані про галактики.**

Класифікація галактик Хаббла. Зоряні населення і динаміка галактик різних типів. Зореутворення в галактиках. Взаємодія галактик.

#### **Тема 3. Динаміка зоряних систем.**

Зоряна динаміка. Зоряна система як зоряний газ. Регулярні та іррегулярні сили. Стабільність зоряних ансамблів.

## **Рекомендована література**

### **Основна**

1. Андрієвський С. М., Кузьменков С. Г., Захожай В. А., Климишин І. А. Загальна астрономія / Підручник для вищих навчальних закладів. – Харків, 2019. – 523 с.
2. 7. Кудря Ю., Вавилова І. Позагалактична астрономія. – Київ: Наукова думка, 2016.  
Астрономічний енциклопедичний словник / За загал. ред. І. А. Климишина, А. О. Корсунь. – Львів, 2003. – 548 с.
3. Захожай В. А., Захожай О. В. Основи елементарної астрономії / Навчальний посібник. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021.- 232 с.
4. Климишин І. А., Гарбузов Г. О., Мурніков Б. О., Кабанова Т. І. Астрономія / Навчальний посібник. – Одеса: «Астропринт», 2012. – 352 с.
5. Панько О. О., Сергієнко О. Г. Загальна астрономія / Навчальний посібник. – Одеса: ОНУ, 2020. – 128 с.
6. Марсакова В. І. Визначення відстані до розсіяного зоряного скупчення і його функції мас / Методичні вказівки. – Одеса: Одеська морська академія, 2013. – 20 с.

#### **Додаткова**

1. Климишин І. А., Гарбузов Г. О., Мурніков Б. О., Кабанова Т. І. Астрономія / Навчальний посібник. – Одеса: «Астропринт», 2012. – 352 с.
3. Каретніков В. Г., Мурніков Б. О., Кабанова Т. І. Спектральна класифікація зір // Методичні вказівки для студентів фізичного факультету спеціальності «астрономія». – Одеса: Астропринт, 2015. – 28 с.
4. Кузьменков С. Г., Зорі. Астрофізичні задачі з розв'язаннями / Навчальний посібник. – Київ: Освіта України, 2010. – 206 с.

#### **15. Електронні інформаційні ресурси**

1. <http://dspace.onu.edu.ua/>
2. [phys.onu.edu.ua](http://phys.onu.edu.ua)
3. The mission Gaia  
[https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/Gaia](https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Gaia)

#### **ОЦІНЮВАННЯ**

Навчальна дисципліна «Зоряна астрономія» оцінюється за 100-бальною шкалою.

**Методи поточного контролю:** Поточний контроль здійснюється за результатами виконання лабораторних робіт за змістовними модулями та захисту індивідуального завдання. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування на лекції, творчий підхід до виконання

завдань для самостійної роботи. Студент повинен виконати всі лабораторні роботи. За виконання розрахунків та оформлення роботи згідно вимог методичних вказівок до лабораторних робіт нараховується 4 балів за кожну роботу. При захисті роботи, за кожну правильну відповідь на запитання додається 2 бали. За неповну відповідь, відповідь, що містить несуттєві помилки додається 1 бал. За неправильну відповідь, або її відсутність бали не додаються. Максимальна кількість балів за лабораторну роботу не повинна перевищувати 7 балів. При виставленні підсумкової оцінки сума оцінок за всіма лабораторними роботами. Результати завдань самостійної роботи оцінюються за відповідями на контрольні запитання та правильно виконаними обчисленнями. Результати індивідуального завдання представляються у вигляді доповіді (7-10 хв.), що супроводжується презентацією (6-8 слайдів). Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників. При виставленні підсумкової оцінки за семестр береться сума всіх оцінок.

**Форми і методи підсумкового контролю:** Підсумковий семестровий контроль (іспит) проводиться в усній формі. у вигляді дискусії з питань теоретичного матеріалу. 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.

### Загальна схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовний модуль 1 Поточний контроль на лекціях			Контрольна робота	Індивідуальні завдання	Виконання і захист лабораторних робіт	Ра зо м	
T1	T2	T3				70	30
1	1	1	–	–	28		
Змістовний модуль 2 Поточний контроль на лекціях							
T1	T2	T3					
1	1	1	–	8	28		100

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 посиланням 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 4-го курсу є обов'язковим, як і своєчасний прихід на заняття.