

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА
Кафедра фізики та астрономії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО

” *Венесел* _____ 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБ 8.1 «Астропрактикум 1»

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Рівень вищої освіти | перший (освітньо-професійний) |
| Галузь знань | 10 – Природничі науки |
| Спеціальність | 104 - Фізика та астрономія |
| Освітньо-професійна програма | Фізика та астрономія |

ОНУ
Одеса
2022

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, Спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни |
|--|---|--------------------------------------|
| | | Очна (денна) форма навчання |
| Загальна кількість кредитів – 6 годин – 180 змістовних модулів – 2 | Галузь знань 10 – Природничі науки Спеціальність: 104 – Фізика та астрономія Рівень вищої освіти: <u>Перший (освітньо-професійний)</u> | Обов’язкова дисципліна |
| | | Рік підготовки: |
| | | 4-й |
| | | Семестр |
| | | 7-й |
| | | Лекції |
| | | 18 год. |
| | | Практичні, семінарські |
| | | 0 год. |
| | | Лабораторні |
| | | 72 год. |
| | | Самостійна робота |
| | | 90 год. |
| Форма підсумкового контролю: залік | | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Астропрактикум 1» є засвоєння студентами методів фотометричних досліджень в астрофізиці. До робіт «Астропрактикуму 1» включено лабораторні роботи з основних питань фотометрії, які є надто великими та вимагають великого часу для засвоєння матеріалу.

Завдання дисципліни «Астропрактикум 1» полягають у виконанні низки лабораторних і робіт і розв'язанні відповідних задач.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

Інтегральна компетентність:

Здатність 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.

Загальні

компетентності:

http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/edu-programm/fmfit/OPP_104_fizyka_astronomy_bakalavr_2022.pdf

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К04. Здатність бути критичним і самокритичним.

К08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності:

К16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

К17. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

K18. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

K19. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

K20. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

K21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

K24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

K27. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.

K28. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

Програмні результати навчання:

ПР01. Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення астрономії та астрофізики для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з астрономії та астрофізики.

ПР07. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПР10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.

ПР11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.

ПР14. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.

ПР16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв’язування фізичних задач, комп’ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- сучасні Астрономічні бази даних та основні принципи пошуку та використання інформації;
- особливості проведенні ПЗЗ спостережень;
- методи фотометричних, спектрофотометричних та астрометричних спостережень.

вміти:

- використовувати ПЗЗ- матриці для проведення спостережень;
- проводити первинну та пакетну обробку ПЗЗ спостережень;
- визначати зоряні величини та будувати криві блиску змінних зір за допомогою стандартних пакетів програм;
- проводити аналіз спектрів зір різних спектральних класів;
- визначати точність даних, отриманих зі спостережень;
- користуватися програмами, що відтворюють вигляд неба.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Астрономічні бази даних.

Тема 1. Астрономічні бази даних: основні принципи пошуку та використання інформації. База даних CDS Strsburg. ADS, astro-ph.

Змістовий модуль 2. ПЗЗ спостереження.

Тема 1. ПЗЗ прилади в астрономії.

Принципи роботи ПЗЗ. Астрономічні ПЗЗ. Отримання та первинна обробка ПЗЗ- фреймів.

Тема 2. Інструментальна та стандартна фотометричні системи

Інструментальна та стандартна фотометричні системи, зв'язок між ними. Фотометричні стандарти. Визначення коефіцієнтів зв'язку інструментальної та стандартної фотометричної системи.

Тема 3. Отримання зоряних величин з ПЗЗ-фрейму.

Індивідуальна обробка фреймів. Отримання зоряних величин та кривих блиску змінних зір. Пакетна обробка. Використання C-Munipack. Визначення зоряних величин за допомогою різних пакетів обробки фотометричних спостережень. Отримання кривої блиску зорі під час її покриття астероїдом. Визначення часу 1 та 4 контактів.

Тема 4. Отримання кривої блиску подвійної затемнюваної системи.

Методи визначення моментів мінімуму. Аналіз кривої блиску подвійної системи зір. Аналіз значень O-C подвійної системи зір. Вивчення особливостей переносу маси.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назва тем | Кількість годин | | | | |
|---|------------------|--------------|-----|------|----|
| | Очна денна форма | | | | |
| | Усього о | у тому числі | | | |
| | | Лек. | Пр. | Лаб. | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Змістовий модуль 1. Астрономічні бази даних. | | | | | |
| Тема 1. Астрономічні бази даних: основні принципи пошуку та використання інформації | 32 | 4 | | 10 | 18 |
| Разом за змістовним модулем 1 | 32 | 4 | | 10 | 18 |
| Змістовний модуль 2. ПЗЗ спостереження. | | | | | |
| Тема 1. ПЗЗ прилади в астрономії. | 18 | 2 | | 4 | 12 |
| Тема 2. Інструментальна та стандартна фотометричні | 24 | 4 | | 8 | 12 |

| | | | | | |
|---|-----|----|--|----|----|
| системи | | | | | |
| Тема 3. Отримання зоряних величин з ПЗЗ-фрейму. | 30 | 2 | | 16 | 12 |
| Тема 4. Отримання кривої блиску мінної зорі. | 26 | 2 | | 12 | 12 |
| Тема 5. Визначення моментів максимуму (мінімуму) змінної зорі. | 24 | 2 | | 10 | 12 |
| Тема 6. Аналіз варіацій O – C ТПС та оцінка темпу переносу маси у системі | 26 | 2 | | 12 | 12 |
| Разом за змістовним модулем 2 | 148 | 14 | | 62 | 72 |
| Усього годин | 180 | 18 | | 72 | 88 |

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

7. Теми лабораторних робіт

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | ЗМ1 Т1 Робота з астрономічними базами даних. Пошук та використання інформації. Пошук публікацій за темою дослідження у базах ADS Abstract Service (SAO/NASA) та astro-ph. | 10 |
| 2 | ЗМ2, Т1. ПЗЗ прилади в астрономії. Принципи роботи ПЗЗ. Отримання та первинна обробка ПЗЗ-фреймів. | 4 |
| 3 | Т2 Інструментальна та стандартна фотометричні системи, зв'язок між ними. Фотометричні стандарти. | 4 |
| 4 | Т2 Визначення коефіцієнтів зв'язку інструментальної та стандартної фотометричної системи. | 4 |

| | | |
|---|--|----|
| 5 | Т3 Отримання зоряних величин з ПЗЗ-фрейму. Індивідуальна обробка фреймів. Стандартизація спостережень. | 16 |
| 6 | Т4 Отримання зоряних величин та кривих блиску змінних зір. Пакетна обробка. Використання пакету C-Munipack. | 12 |
| 7 | Т 5. Аналіз кривої блиску змінної зорі. Визначення моментів максимуму (мінімуму) змінної зорі. Визначення часу інших особливих моментів (1 та 4 контактів при покритті зорі астероїдом) | 6 |
| 8 | Т 5. Аналіз кривої блиску зорі. Визначення часу особливих моментів (1 та 4 контактів при покритті зорі астероїдом) | 4 |
| 9 | Т6 Аналіз значень O – C подвійної системи зір. Вивчення темпу переносу маси у системі. | 12 |
| | Разом | 72 |

8. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми/Питання для підготовки, завдання | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Астрономічні бази даних: основні принципи пошуку та використання інформації. | 18 |
| 2 | ПЗЗ прилади і астрономії. Принципи роботи ПЗЗ. Астрономічні ПЗЗ. Отримання та первинна обробка ПЗЗ-фреймів (підготовка до лабораторних занять) | 12 |
| 3 | Інструментальна та стандартна фотометричні системи, зв'язок між ними. Фотометричні стандарти. Визначення коефіцієнтів зв'язку інструментальної та стандартної фотометричної системи (підготовка до лабораторних | 12 |

| | | |
|---|--|----|
| | занять). | |
| 4 | Отримання зоряних величин з ПЗЗ-фрейму. Індивідуальна обробка фреймів. Отримання зоряних величин та кривих блиску змінних зір. Пакетна обробка. Використання C-Munipack. Визначення зоряних величин за допомогою різних пакетів обробки фотометричних спостережень (підготовка до лабораторних занять). | 12 |
| 5 | Аналіз кривої блиску змінної зорі. Методи визначення моментів максимуму (мінімуму). Отримання кривої блиску зорі під час її покриття астероїдом. Визначення часу 1 та 4 контактів (підготовка до лабораторних занять). | 12 |
| 6 | Аналіз значень О-С подвійної системи зір. Вивчення особливостей переносу маси (підготовка до лабораторних занять). | 12 |
| | Разом | 90 |

Критерії оцінювання виконання самостійної роботи

Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість підготовки до роботи, оповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників.

9. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час лабораторних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дослідницький, при захисті лабораторних робіт використовується дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою, виконує завдання, оформлює результати обчислень та обґрунтовує і захищає власні результати).

10. Форми контролю та методи оцінювання

Поточний контроль здійснюється за результатами виконання всіх лабораторних робіт студентів. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування, написанні звітів до лабораторних робіт, оцінювання доповідей, рефератів, розв'язання ситуаційних задач. Підсумковий семестровий контроль (залік).

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Студент повинен виконати всі лабораторні роботи. За виконання розрахунків та оформлення роботи згідно вимог методичних вказівок до лабораторних робіт нараховується 6 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 10 балів. При виставленні підсумкової оцінки береться сума оцінок за всіма лабораторними роботами.

Критерії оцінювання виконання самостійної роботи

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.

Критерії оцінювання підсумкового контролю

Підсумковий семестровий контроль (залік) проводиться за результатами захисту всіх лабораторних робіт. При виконанні та захисті всіх лабораторних робіт без зауважень підсумковою оцінкою буде сума балів за лабораторні роботи.

11. Питання для поточного та періодичного контролю

1. Які ви знаєте астрономічні бази даних?
2. Сформулюйте основні принципи пошуку та використання інформації з астрономічних баз даних.
3. Яким чином використовуються ADS Abstract Service (SAO/NASA) та astro-ph при підготовці огляду літератури?
3. Сформулюйте принципи роботи ПЗЗ-приймача.
4. Як використовуються ПЗЗ-прилади в астрономії?
5. Особливості отримання ПЗЗ-фреймів (урахування індивідуальних особливостей матриці).
6. В чому полягає первинна обробка ПЗЗ-фреймів? Пакетна обробка?
7. Яким чином можна отримати значення зоряних величин?
8. Яким чином отримують криву блиску змінних зір?
9. Як проводять аналіз O – C?
10. Від чого залежить форма кривої O – C у ТПС?
11. Як визначається темп переносу маси у ТПС за параметрами залежності O – C від часу?
12. Що можна визначити з покриття зорі астероїдом?

12. Розподіл балів, які отримують студенти

| | |
|---|-------------------|
| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання | Сума балів |
|---|-------------------|

| | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|--|--|--------------|------------|
| Змістовний модуль 1 Поточний контроль на лекціях | | | | | | Контро льна робота | Індив ідуал ьні завда ння | Виконан ня і захист лаборато рних робіт | Разом | |
| T1 | | | | | | | | | 100 | 100 |
| 4 | | | | | | – | – | 10 | | |
| Змістовний модуль 2 Поточний контроль на лекціях | | | | | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | – | | 90 | | |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ЄКТС | Оцінка за національною шкалою | |
|---|--------------------|---|-------------------|
| | | для для екзамену, курсowego проекту (роботу), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 85-89 | B | добре | |
| 75-84 | C | | |
| 70-74 | D | задовільно | |
| 60-69 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно | не зараховано |

13. Навчально-методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни; силабус, конспекти лекцій; презентації; методичні вказівки, первинний інструктаж з техніки безпеки.

14. 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. Александров Ю. В. Астрофізика / Навчальний посібник. – Харків, 2014. – 216 с.
3. Захожай В. А. Вступ до астрофізики та космології. – Харків, 2017.
4. Панько О. О., Сергієнко О. Г. Загальна астрономія / Навчальний посібник. – Одеса: ОНУ, 2020. – 128 с.

Додаткова

1. Климишин І. А., Гарбузов Г. О., Мурніков Б. О., Кабанова Т. І. Астрономія / Навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 2012. – 352 с.
2. Каретніков В. Г., Мурніков Б. О., Кабанова Т. І. Визначення довжин хвиль в спектрах небесних тіл // Методичні вказівки для студентів фізичного факультету спеціальності «астрономія». – Одеса: Астропринт, 2015. – 16 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.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. <http://dspace.onu.edu.ua/>
2. phys.onu.edu.ua
3. <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/24055>
4. http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/32243/1/Paniko_Zag_Astronomy_.pdf
5. <https://c-munipack.sourceforge.net/>
6. https://adsabs.harvard.edu/ads_abstracts.html
7. <https://simbad.unistra.fr/simbad/>
8. <https://www.vedantu.com/physics/photometry>
9. <https://www.physicsgalaxy.com/lectures/1/6/43/1755/Photometry>