

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

Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і методики викладання

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи астрофізичних досліджень**

Освітня програма **Середня освіта (Фізика)**

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

Спеціалізація **014.08 Середня освіта (Фізика)**

Галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_ від “\_” \_\_\_ 2020 р.

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Методи астрофізичних досліджень
<b>Рівень вищої освіти</b>	Освітня кваліфікація: Бакалавр освіти Професійна кваліфікація: Вчитель фізики.
<b>Викладач (-і)</b>	Професор, доктор фізико-математичних наук Климишин Іван Антонович
<b>Контактний телефон викладача</b>	80502212655
<b>E-mail викладача</b>	klymyshyn@meta.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Семестровий
<b>Обсяг дисципліни</b>	90 годин (3 кредити)
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Окремим розділом астрономії є астрофізика, яка в свою чергу поділяється на практичну та теоретичну. Курс «Методи астрофізичних досліджень» реалізовано в рамках практичної астрофізики, яка розробляє методи спостережень і опрацювання отриманих результатів. Основним джерелом інформації про події в далекому космосі є електромагнітні хвилі та елементарні частинки, які випромінюють космічні тіла. Спостереження за об'єктами Всесвіту здійснюється у спеціальних астрономічних обсерваторіях. Вивчення даного курсу передбачає ознайомлення з сучасними методами реалізації астрофізичних досліджень та їх результативністю.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p>Метою курсу «Методи астрофізичних досліджень» є формування у студентів <i>знань</i> щодо будови і принципу дії телескопів для різних енергетичних діапазонів випромінювання та видів конкретних спостережень, фотометричних систем, які використовуються для астрофізичних спостережень, методів фотометричних спостережень змінних зір, методів фотометричних, позиційних та лазерно-віддалемірних спостережень штучних супутників Землі, методів виправлення інструментальних зоряних величин за атмосферну екстинкцію, методів редукції інструментальних зоряних величин до міжнародної системи, бази астрономічних даних та основні каталоги небесних об'єктів. Також, студент повинен <i>вміти</i>: вибрати телескоп для конкретних спостережень, навести телескоп на задане світило, проводити фотометричні спостереження змінних зір, проводити фотометричні, позиційні та лазерно-віддалемірні спостереження штучних супутників Землі..</p>	
<b>4. Компетентності</b>	
<p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК.4. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети, реалізовувати навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК.6. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК.7. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК.8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК.9. Прагнення до збереження навколишнього середовища та застосування енергозберігаючих технологій.</p> <p>ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу.</p> <p><i>Фахові компетентності:</i></p>	

ФК.1. Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.  
 ФК.4. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях.  
 ФК.7. Здатність користуватися вивченими принципами методики для пояснення конкретних фізичних явищ; складати навчальні та календарно-тематичні плани, проводити навчальні заняття з фізики та астрономії у середній школі.

### 5. Результати навчання

*Ключові:*

Уміння застосовувати знання і розуміння для розв'язання задач, які характерні обраній спеціальності.

Вміти використовувати методи та методики проведення наукових та прикладних досліджень.

Знати методологію системних досліджень, методів дослідження та аналізу складних об'єктів та процесів, розуміти їх складність, їх різноманіття, багатофункціональність для розв'язання прикладних завдань в галузі професійної діяльності.

Систематично читати літературу за фахом (у тому числі закордонну), складати реферати, анотації, аналітичні огляди тощо.

*Спеціальні:*

Проводити математичне моделювання, аналітичні обчислювання чи чисельні розрахунки з врахуванням можливостей сучасних високопродуктивних обчислювальних систем.

Вміти аналізувати альтернативні варіанти розв'язання дослідницьких і практичних задач та оцінювати потенційні виграшні/програшні реалізації.

Вміти вибирати метод дослідження і тип експериментальної установки для дослідження конкретної задачі і в конкретному діапазоні досліджуваних параметрів.

### 6. Організація навчання курсу

#### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	8
семінарські заняття / практичні / лабораторні	22
самостійна робота	60

#### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
6	014.08 Середня освіта (Фізика)	III курс	Нормативний

#### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінок и	Термін виконання
<b>Тема 1. Вступ:</b> Основні астрофізичні інструменти для спостереження Сонця, зір, галактик.	Лекція 1.	1,3,4,5,6,7,13	Конспект-презентація	1 б.	Тиждень

Методи позаатмосферної астрофізики. Найбільші телескопи світу.					
<b>Тема 2. Астрофотометрія:</b> Візуальні методи спостережень. Окомірні оцінки блиску зорі. Фотографічні методи спостережень. Електрофотометричні методи спостережень. ПЗЗ-фотометрія. Програми IRAF та DS9 для редукції та аналізу астрономічних спостережень у фото- та спектрометрії.	<i>Лекція 2.</i>	1,2,3,4,5,6,7,8,,10,11,13	Конспект-презентація	1 б.	Тиждень
<b>Тема 3. Колориметрія та спектрофотометрія:</b> Колориметрія і багатокольорові фотометричні системи. Фотометричне визначення показників кольору. Поняття ефективної довжини хвилі. Поняття монохроматичної зоряної величини. Спектральні методи спостережень. ПЗЗ-спектрофотометрія..	<i>Лекція 3.</i>	1,3,4,5,6,7,8,10,11,13	Конспект-презентація	1 б.	Тиждень
<b>Тема 4. Астрометрія та лазерна віддалеметрія</b>	<i>Лекція 4.</i>	1,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13	Конспект-презентація	1 б.	Тиждень

<p><b>штучних супутників Землі, небесних тіл ближнього космосу:</b> Позиційні спостереження штучних небесних тіл та малих планет. Програма Astrometrica. Центр малих планет. Лазерна локація штучних супутників Землі та Місяця. Джерела похибок, їх оцінка. Міжнародна служба ILRS.</p>						
<b>7. Система оцінювання курсу</b>						
<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретних практичних завдань.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> проводиться у формі заліку (виконання тестових завдань) та передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння.</p> <p>Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів.</p> <p><u>Оцінка студента формується таким чином:</u></p> <p><i>1. Поточний контроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- робота на лекційних заняттях – 4 бали (1 бал за конспект-презентацію матеріалів лекції);</li> <li>- робота на лабораторних заняттях – максимально 40 балів за всі заняття;</li> <li>- виконання домашньої контрольної роботи – максимально 6 балів;</li> </ul> <p><i>2. Підсумковий контроль (залік)</i> – максимально 50 балів.</p> <p>У кінці семестру підраховується рейтинг за поточними видами контролю і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.</p>					
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p>Підсумкова письмова робота містить питання теоретичної та практичної складових курсу та виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді.</p>					
<p>Лабораторні заняття</p>	<p><i>Заняття 1.</i> Обчислення основних параметрів телескопа. <i>Заняття 2.</i> Будова та принцип роботи візуального рефрактора Цейса.</p>					

	<p><i>Заняття 3.</i> Будова та принцип роботи фотогеліографа з цифровою реєстрацією.</p> <p><i>Заняття 4.</i> Будова та принцип роботи хромосферного телескопа АФР-2.</p> <p><i>Заняття 5.</i> Будова та принцип роботи телескопа АЗТ-14. Астрофотометр АФ-6.</p> <p><i>Заняття 6.</i> Будова та принцип роботи супутникового телескопа ТПЛ-1М.</p> <p><i>Заняття 7.</i> Будова та принцип роботи радіотелескопа декаметрового діапазону УРАН-3.</p> <p><i>Заняття 8-9.</i> Отримання U, B, V зоряних величин і показників кольору для зір різних спектральних класів на основі електро- та ПЗЗ фотометричних спостережень зір.</p> <p><i>Заняття 10-11</i> Астрометрія та лазерна віддалеметрія штучних супутників Землі. Міжнародна служба ILRS.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за результатами поточного контролю знань набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за результатами поточного контролю знань набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "<i>не допущений</i>" і виставляється набрана кількість балів.</p> <p>Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення показника поточного контролю.</p> <p>Напередодні заліку викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>
<p><b>8. Політика курсу</b></p>	
<p>Протягом вивчення дисципліни студент зобов'язаний: систематично відвідувати заняття; вести конспекти лекційних і лабораторних занять; приймати активну участь в роботі на лабораторних заняттях; дотримуватись принципу академічної доброчесності при підготовці матеріалів письмових робіт. За умови порушення виконання програми вивчення дисципліни студент буде спрямований на повторне вивчення курсу.</p>	
<p><b>9. Рекомендована література</b></p>	
<p><b>Основна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Андрієвський С. М., Кузьменков С. Г., Захожай В. А., Климишин І. А. Загальна астрономія: підручник / С. М. Андрієвський, С. Г. Кузьменков, В. А. Захожай, І. А. Климишин. Харків : ПромАрт, 2019. 524 с.</li> <li>2. Климишин І.А. Атлас зоряного неба. Львів: Вища школа, 1985. 108 с.</li> <li>3. Климишин І.А. Астрономія: практикум. Львів: Світ, 1996. 248 с.</li> <li>4. Курс астрофізики и звездной астрономии. Т.1 под ред. Михайлова А.А. М.: Наука, 1973.</li> <li>5. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики. М.: Наука, 1977.</li> </ol>	

6. Новосядлий Б.С. Практична астрофізика. Робоча програма навчальної дисципліни для студентів галузі знань 0402 Фізико-математичні науки напряму підготовки 6.040206 Астрономія фізичного факультету. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016. 11 с.

**Додаткова:**

7. Астрономічний Енциклопедичний Словник / За ред. І.А.Климишина та А.О.Корсунь, Львів: в-во ЛНУ, 2003. 548 с.

8. Гуревич М.М. Фотометрия. Теория, методы и приборы. Л.: Энергоатомиздатб 1983.

9. Климишин И.А. Элементарная астрономия. М.: Наука, 1991. 464 с.

10. Климишин И.А. Астрономия наших дней (2-е вид.). М.: Наука, 1980. 456 с.

11. Методы наблюдений нестационарных звезд. М.: Наука, 1976.

12. Муров А.Н., Кушко А.Б. Методы обработки измерений. М.: Наука, 1983.

13. Щеглов П.В. Проблемы практической астрономии. М.: Наука, 1982.