

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет фізичний**  
**Кафедра астрофізики**

**Затверджено**

На засіданні кафедри астрофізики  
факультету фізичного  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № ? від ?? серпня 20\_\_ р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

**Силабус з навчальної дисципліни**

**«Астрономія для всіх»,**

**що викладається в межах ОПП (ОПН) \_\_\_\_\_**

**першого (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**

**для здобувачів зі спеціальності \_\_\_\_\_**

Львів 2023 р.

**Силабус курсу «Астрономія для всіх»  
2022–2023 н.р.**

<b>Назва курсу</b>	Астрономія для всіх
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Кирила і Мефодія 8, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	фізичний факультет, кафедра астрофізики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Дисципліна вільного вибору студентів II курсу
<b>Викладачі курсу</b>	Доцент кафедри астрофізики Стельмах Оксана Миколаївна
<b>Контактна інформація викладачів</b> <a href="mailto:oksana.stelmakh@lnu.edu.ua">oksana.stelmakh@lnu.edu.ua</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/stelmakh-oksana-mykolajivna">https://physics.lnu.edu.ua/employee/stelmakh-oksana-mykolajivna</a>	
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій та практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації з використанням засобів <i>Microsoft Teams</i> .
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3alpMNUNMKdo9G9iLDQgXzUtbzBIjE2GOjKO4xNv1O4lE1%40thread.tacv2/1677580442864?context=%7b%22Tid%22%3a%2270a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aa5bf%22%2c%22Oid%22%3a%225be0aaeb-3f4e-4dac-97cc-b6a7beb773ad%22%7d">https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3alpMNUNMKdo9G9iLDQgXzUtbzBIjE2GOjKO4xNv1O4lE1%40thread.tacv2/1677580442864?context=%7b%22Tid%22%3a%2270a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aa5bf%22%2c%22Oid%22%3a%225be0aaeb-3f4e-4dac-97cc-b6a7beb773ad%22%7d</a>
<b>Інформація про курс</b>	Курс “Астрономія для всіх” є дисципліною вільного вибору для студентів 2-го курсу університету, незалежно від їхньої спеціальності чи факультету. Курс викладається у IV семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація курсу</b>	Завданням курсу є зацікавлення сучасним станом астрономічних досліджень, викладеним на побутовому рівні, пояснення цікавих астрономічних явищам та ознайомлення із основними закономірностями. Засвоєння цього курсу необхідне для розуміння сучасної концепції світобудови. Курс є оглядовим та не містить завдань, для яких потрібні складні математичні розрахунки. Курс складається із практичної частини, у якій за допомогою онлайн-симулятора вивчається зоряне небо, і теоретичної, у якій студент має змогу ознайомитися із основними розділами сучасної астрофізики та космології.
<b>Мета та цілі курсу</b>	1) Ознайомити студентів із зоряним небом, найбільшими і найяскравішими сузір'ями, явищами, що відбуваються на ньому. Ознайомити із рухом Сонця

	<p>по небу, як добовим так і річним. Пояснити причини змін пір року та тривалості дня протягом року.</p> <p>2) Ознайомити студентів із будовою сонячної системи та планетними системами навколо інших зір. Дослідити можливість виявлення життя у Всесвіті.</p> <p>3) Пояснити на оглядовому рівні теорію зоряної еволюції, формування галактик та великомасштабної структури Всесвіту.</p> <p>4) Висвітлити основні досягнення сучасної астрономії та астрофізики, як приклад розглянути абсолютно новий напрям у спостережуваній астрономії - детекцію гравітаційних хвиль.</p>
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<p style="text-align: center;"><b>Базова література</b></p> <p>1. С. М. Андрієвський, І. А. Климишин Курс Загальної Астрономії — Одеса: Астропринт, 2007.</p> <p style="text-align: center;"><b>Додаткова література</b></p> <p>1. P. Moore The Data Book Of Astronomy — Bristol and Philadelphia: Institute Of Physics Publishing, 2000.</p> <p>2. E. F. Milone, W. J. F. Wilson Solar System Astrophysics. Background Science and the Inner Solar System. Second Edition — Springer. Astronomy and Astrophysics Library, 2014.</p> <p style="text-align: center;"><b>Інформаційні ресурси</b></p> <p>1. Stellarium Astronomy Software <a href="https://stellarium.org/">https://stellarium.org/</a></p> <p>2. Solar System Scope - Free online model of Solar System and Night sky <a href="https://www.solarsystemscope.com/">https://www.solarsystemscope.com/</a></p> <p>3. NASA Exoplanet Exploration — Planets Beyond Our Solar System <a href="https://exoplanets.nasa.gov/">https://exoplanets.nasa.gov/</a></p> <p>4. LIGO Scientific Collaboration <a href="https://www.ligo.org/">https://www.ligo.org/</a></p> <p>5. Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory. Supported by the National Science Foundation, operated by Caltech and MIT <a href="https://www.ligo.caltech.edu/">https://www.ligo.caltech.edu/</a></p>
<b>Тривалість курсу</b>	один семестр
<b>Обсяг курсу</b>	90 годин, з яких 32 години аудиторних занять, з них 16 годин лекцій та 16 годин практичних занять, а також 58 годин самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде знати:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. найяскравіші сузір'я північного неба,</li> <li>2. явища, що пов'язані із обертанням небесної сфери,</li> <li>3. зодіакальні сузір'я та час перебування в них Сонця,</li> <li>4. будову сонячної системи та область, придатну для існування життя,</li> <li>5. життєвий цикл зір та кінцеві стадії еволюції, хімічну еволюцію речовини у Всесвіті,</li> <li>6. загальноприйнятту теорію формування та еволюції галактик, великомасштабну структуру Всесвіту, наше місце у Всесвіті,</li> <li>7. методи визначення відстаней у астрономії,</li> <li>8. найбільші діючі детектори гравітаційних хвиль та основні результати їхньої діяльності;</li> </ol>

	<p>та вмiти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>орiєнтуватись на зоряному небi,</li> <li>знаходити моменти кульмінації свiтил та iхнi координати;</li> <li>розраховувати моменти сходу i заходу свiтил, тривалiсть сутiнок у данiй мiсцевостi,</li> <li>визначати перiод прецесiї земної осi,</li> <li>час життя зорi на головнiй послiдовностi,</li> <li>розрiзняти галактики за iхньою морфологiєю,</li> <li>розраховувати паралакс об'єктiв.</li> </ol>
<b>Ключовi слова</b>	Небесна сфера, сузiр'я, екліптика, полюс свiту, сонячна система, екзопланети, планети гiганти та земного типу, суперземлi, зона Золотоволоски, зорi, термоядерне горiння, галактики, вилка Габбла, великомасштабна структура Всесвiту, темна енергiя та темна матерiя, гравітаційнi хвилi.
<b>Формат курсу</b>	Очний
	проведення лекцiй, практичних занятъ та консультацiй для кращого розумiння тем
<b>Теми</b>	Наведено у табл.1
<b>Пiдсумковий контроль, форма</b>	залiк в кiнцi семестру
<b>Пререквiзити</b>	Для вивчення дисциплiни небудiмi лише шкiльнi знання з математики.
<b>Навчальнi методи та технiки, якi будуть використовуватися пiд час викладання курсу</b>	Презентацiї, лекцiї, опитування, дискусiя, практичнi завдання, пiдготовка доповiдей/вiдеопрезентацiй.
<b>Необхiдне обладнання</b>	Персональний комп'ютер, вiдкритi спеціальнi комп'ютернi програми, проектор.
<b>Критерiї оцiнювання (окремо для кожного виду навчальної дiяльностi)</b>	<p>Оцiнювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним спiвiдношенням:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>два опитування у формi тесту за змiстовим модулем 1 (15+25=40 балiв),</li> <li>практичне завдання, опитування у формi тесту та вiдеопрезентацiя за змiстовими модулями 2 - 4 (15+25+20=60 балiв).</li> </ol> <p>Пiдсумкова максимальна кiлькiсть балiв — 100.</p>
<b>Питання на контрольнi роботи</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Визначити сторону свiту, в напрямку якої кульмiнують зорi.</li> <li>Визначити горизонтальнi та екваторiальнi координати свiтила у момент верхньої кульмінації.</li> <li>Визначити чи буде сходити/заходити зоря для даного спостерiгача.</li> <li>В якому сузiр'ї знаходиться полюс свiту?</li> <li>Визначте перiод прецесiї Землi.</li> <li>Назвiть кiлькiсть зодіакальних сузiр'iв.</li> <li>В яку пору року можна спостерiгати дане сузiр'я?</li> <li>Визначте дати перебування Сонця у даному сузiр'ї.</li> <li>Визначте моменти сходу i заходу Сонця на дану дату.</li> <li>Визначте тривалiсть доби та максимальну висоту Сонця на дану дату.</li> <li>Визначте тривалiсть сутiнок на дану дату.</li> </ol>

	<p>12. Розрахуйте кутове зміщення об'єкта (паралакс) в залежності від відстані до нього.</p> <p>13. Нарисуйте залежність освітленості від точкового джерела світла (лампи) від відстані до неї.</p> <p>14. Фізичні характеристики Сонця.</p> <p>15. Світловий рік. Вимірювання відстаней в астрономії.</p> <p>16. Джерело енерговиділення в зорях.</p> <p>17. Діаграма Герцшпрунга-Рассела.</p> <p>18. Кінцеві стадії еволюції зір.</p> <p>19. Морфологічна класифікація галактик.</p> <p>20. Закон Габбла-Леметра.</p> <p>21. Великомасштабна структура Всесвіту.</p> <p>22. Детектори гравітаційних хвиль.</p>
<b>Опитування</b>	

Таблиця 1

## Схема курсу «Астрономія для всіх»

Тиждень	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1-3	Вступ. Небесна сфера. Явища, пов'язані із обертанням небесної сфери.	Лекції — 2 год., практ. заняття – 4 год., самостійна робота – 4 год.		3 тижні
4,5	Рух Сонця по небу.	Лекція – 2 год., практ. заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.		2 тижні
6,7	Сонячна система. Екзопланети.	Лекції – 2 год., практ. заняття – 2 год., самостійна робота – 10 год.		2 тижні
8	Можливість життя у Всесвіті.	Лекції – 2 год., самостійна робота – 10 год.		1 тиждень
9-12	Життєвий цикл зір.	Лекції – 4 год., практ. заняття – 4 год., самостійна робота – 10 год.		4 тижні
13,14	Галактика та галактики. Великомасштабна структура Всесвіту.	Лекції – 2 год., практ. заняття – 2 год., самостійна робота – 10 год.		2 тижні
15, 16	Телескопи. Детектори гравітаційних хвиль.	Лекції – 2 год., практ. заняття – 2 год., самостійна робота – 10 год.		2 тижні