

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ  
СТЕФАНИКА»  
Факультет природничих наук  
Кафедра географії та природознавства

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Астрофізика сонячної системи»

Освітня програма Географія

Спеціальність 106. Географія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри географії та природознавства  
Протокол № 1 від “15” вересня 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>	Астрофізика сонячної системи
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Викладач (-і)</b>	Професор Климишин Іван Антонович
<b>Контактний телефон викладача</b>	+38 (067) 39 27 169
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:i.klymyshchyn@pnu.edu.ua">i.klymyshchyn@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	вибіркова
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів ECTS, 180 год., з них: 28 год. лекційних та 32 год. практичних занять, 120 год. самостійної роботи. Вид контролю – екзамен.
<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 відповідно до графіку
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Астрофізика сонячної системи» є вибірковою навчальною дисципліною для студентів спеціальності: 106 Географія. Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні поняття та концепції сучасної астрономії. Міждисциплінарні зв'язки з фізикою, вищою математикою, хімією, теоретичною фізикою та географією.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Метою викладання</b> навчальної дисципліни «Астрофізика сонячної системи» є вивчення основ сучасної астрономії, включаючи елементи сучасної астрофізики та космології. Цей розділ сучасної науки включає в себе як глибокі історичні корені предмету так і найбільш прогресивні та сучасні моделі, які проходять апробацію в різних розділах сучасної фізики, включаючи фізику плазми, елементарних часток тощо.</p> <p>З наукової точки зору даний курс є інтегруючим та доповнюючим до вивчених раніше в університетській програмі курсів загальної та теоретичної фізики і тому дозволяє підняти загальнонауковий та культурний рівень студента до відповідного рівня, що відповідає світовим стандартам. В основу курсу покладені такі розділи: основи практичної астрономії; сонячна система та її об'єкти; основи фізики зір; галактична та позагалактична астрономія; основи космології тощо.</p> <p>Основними <b>завданнями</b> вивчення дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вивчення студентами основних понять теоретичної та практичної астрономії;</li> <li>- ознайомлення студентів основами сучасної астрофізики;</li> <li>- вивчення Сонця та сонячної системи;</li> <li>- вивчення структури та фізичних властивостей нашої Галактики;</li> <li>- ознайомлення із основами сучасної космології;</li> <li>- людина і космос, Україна космічна держава, астроінженерні проекти.</li> </ul> <p>Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти мають засвоїти наступні знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття практичної та теоретичної астрономії;</li> <li>- основи сферичної геометрії;</li> <li>- екваторіальні, горизонтальну та географічну системи координат;</li> <li>- основні астрономічні та астрофізичні властивості об'єктів сонячної системи, включаючи планети та їх супутники;</li> </ul>	

- основні закони фізики, які використовуються в астрономії;
- астрономічні та астрофізичні властивості Сонця та процеси, які проходять на ньому;
- рух космічних апаратів;
- рух Землі;
- Місяць, періоди його руху та фази;
- основи фізики зір та їх класифікація;
- добовий та річний паралакс та їх застосування;
- основні астрономічні одиниці вимірювання;
- вимірювання часу та календарі тощо.

#### 4. Компетентності

- Набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування знань з природничих дисциплін та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті;
- Здатність розуміти та уміло використовувати математичні та числові методи, які часто використовуються у географії та екології;
- Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області, використовуючи здобуті знання з природничих дисциплін.

#### 5. Результати навчання

- Поглиблені знання про принципи структурної й функціональної організації географічних об'єктів, явищ і процесів, професійне володіння методами систематизації, типології та класифікації;
- Здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі географії для самонавчання та творчого саморозвитку;
- Готовність до роботи з науковою і методичною літературою, картографічними матеріалами та іншими джерелами інформації.

#### 6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу – 6 кредитів ECTS, 180 год.

<u>Вид заняття</u>	<u>Загальна кількість годин</u>
лекції	28
практичні	32
самостійна робота	120

#### Ознаки курсу

<u>Семестр</u>	<u>Спеціальність</u>	<u>Курс (рік навчання)</u>	<u>Нормативний / вибірковий</u>
<b>6</b>	<b>106 Географія</b>	<b>3</b>	<b>Вибірковий</b>

#### Тематика курсу

<u>Тема, план</u>	<u>Форма заняття</u>	<u>Завдання, год</u>	<u>Вага оцінки</u>	<u>Термін виконання</u>
<b>Тема 1. Предмет астрофізики. Основні розділи астрофізики.</b> Короткий історичний аналіз розвитку астрономії. Основні сузір'я. Небесна сфера. Системи небесних сфер. Обертання небесної сфери.	Лекція / Практична робота № 1	2 год	3	Згідно розкладу <a href="http://asu.pnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700">http://asu.pnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700</a>

<p><b>Тема 2. Астрономічні одиниці вимірювання часу та відстані.</b>          Географічні координати. Горизонтальна система координат. Екваторіальні системи координат. Формула п'яти елементів для сферичного трикутника. Теорема синусів для сферичного трикутника. Явища, що пов'язані з добовим обертанням небесної сфери. Зміна координат світила при добовому обертанні. Екліптична система координат. Астрономічні ознаки теплових поясів.</p>	<p>Лекція / Практична робота № 2</p>	<p>2 год</p>	<p>3</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p><b>Тема 3. Основи вимірювання часу.</b>          Зоряна доба і зоряний час. Істинна сонячна доба та істинний сонячний час. Середня сонячна доба та середній сонячний час. Рівняння часу. Зв'язок середнього сонячного часу з зоряним. Системи відліку часу. Календар. Юліанські дні. Лінія зміни дат.</p>	<p>Лекція / Практична робота № 3</p>	<p>Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год</p>	<p>3</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p><b>Тема 4. Паралактичний трикутник та перетворення координат.</b>          Добовий паралакс. Річний паралакс. Обчислення моментів часу та азимуту сходу та заходу світил. Видимі рухи планет на фоні зірок. Синодичні та сидеричні періоди обертання планет. Астрономічна рефракція.</p>	<p>Лекція / Практична робота № 4</p>	<p>Тестові завдання/ захист Практичної роботи / 2 год</p>	<p>3</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p><b>Тема 5. Закони та узагальнені закони Кеплера. Елементи орбіти планет.</b>          Основні задачі теоретичної астрономії. Припливи та відпливи. Визначення мас, форми та розмірів світил. Визначення відстаней до світил.</p>	<p>Лекція / Практична робота № 5</p>	<p>Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год</p>	<p>3</p>	<p>Згідно розкладу</p>

<p><b>Тема 6. Експериментальна база сучасної астрономії(наземна).</b> Кутомірні інструменти, телескопи. Астрономічні годинники. Експериментальна база сучасної астрономії (космічна). Довжина дуги земного меридіана. Космічна та аерофотозйомка.</p>	Лекція / Практична робота № 6	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу
<p><b>Тема 7. Будова сонячної системи і рухи планет.</b> Масштаби сонячної системи. Рух Місяця. Затемнення. Основні фази та періоди обертання Місяця. Сарос.</p>	Лекція / Практична робота № 7	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу
<p><b>Тема 8. Елементи космонавтики. Космічні швидкості.</b> Елементи практичної космонавтики. Умови видимості штучного супутника Землі. Польоти космічних апаратів до Місяця і планет. Практичні здобутки космонавтики. Змістовий модуль 2. Астрофізика 2.</p>	Лекція / Практична робота № 8	Індивідуальні завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу
<p><b>Тема 9. Елементи теоретичної астрофізики. Електромагнітне опромінення.</b> Закони випромінювання та поглинання світла. Принципи астрофотометрії. Колориметрія. Абсолютна зоряна величина. Світність зорі. Елементи теорії атомних спектрів. Основи спектрального аналізу. Нетеплові механізми випромінювання.</p>	Лекція / Практична робота № 9	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу
<p><b>Тема 10. Сонце. Основні астрометричні та фізико-хімічні відомості.</b> Сонячна стала. Сонячна активність та її циклічність.</p>	Лекція / Практична робота № 10	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу
<p><b>Тема 11. Земля та Місяць.</b> Основні астрометричні та фізико-хімічні відомості. Інші планети типу Земля (Меркурій, Венера, Марс). Великі планети (Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун).</p>	Лекція / Практична робота № 11	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу

Карликові планети, астероїди, комети. Будова сонячної системи.				
<b>Тема 12. Зорі. Абсолютна зоряна величина.</b> Фізичні умови в надрах та будова зір. Атмосфера зір. Планетарні туманності.	Лекція / Практична робота № 12	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу
<b>Тема 13. Еволюція зірок.</b> Нейтронні зорі. Білі карлики. Подвійні зорі. Нові та наднові зорі. Еруптивні зорі. Пульсари. Квазари. Просторові швидкості зірок та рух сонячної системи. Міжзоряний пил. Міжзоряний газ.	Лекція / Практична робота № 13	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	
<b>Тема 14. Наша галактика.</b> Галактична система координат. Структура ту будова Галактики. Розсіяні та кулясті скупчення.	Лекція / Практична робота № 14	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу
<b>Тема 15. Інші галактики. Камертонна діаграма Хабла. Відстані до галактик.</b> Добовий паралакс. Червоне зміщення в спектрах галактик. Фізичні властивості галактик. Розподіл галактик в просторі. Радіогалактики. Квазари. Скупчення галактик. Розподіл галактик у просторі.	Практична робота № 15	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	3	Згідно розкладу
<b>Тема 16. Елементи сучасної космології.</b> Першовибух, квантове народження, інфляційна модель. Можливість існування життя в інших місцях нашої Галактики. Оптимістичний прогноз. Астроінженерні проекти. Україна – космічна держава.	Практична робота № 16	Тестові завдання/ захист практичної роботи/ 2 год	5	Згідно розкладу
<b>7. Система оцінювання курсу</b>				
Загальна система оцінювання курсу	50 балів студент отримує під час проведення практичних занять; ще 50 балів студент отримує за складання екзамену.			

Вимоги до письмової роботи	Екзаменаційна робота містить 4 описові запитання та тестові завдання. Описові теоретичні питання мають бути розписані тезисно, лаконічно та послідовно. Після написання роботи проходить усний захист (вибірково за необхідності).
Семінарські/практичні заняття	Кожне практичне заняття оцінюється в 5 балів, 10 балів студент може отримати за оформлення і презентацію індивідуального завдання. Без захисту індивідуальної роботи студент не допускається до здачі екзамену.
Умови допуску до підсумкового контролю	Під час навчання на практичних заняттях отримати не менше 25 балів, а також, обов'язково захистити індивідуальну роботу згідно обраної тематики.
Підсумковий контроль, форма	Екзамен в кінці семестру, комбінований
Програмові вимоги для складання екзамену з дисципліни	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>

## 8. Політика курсу

Всі аудиторні та самостійні заняття проводяться з дотриманням етичних стандартів професії.

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із викладачем дисципліни.

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час підготовки практичних завдань в процесі заняття. Забороняється добровільна передача інформації між студентами під час екзамену чи практичних робіт.

### Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатів навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням: «Положення про запобігання академічному плагіату у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»» [https://pnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/%D0%9D%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96627\\_27.09.2018.pdf](https://pnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/%D0%9D%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96627_27.09.2018.pdf).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

В Університеті діють морально-етичні принципи та правила поведінки викладачів і студентів, яких слід дотримуватися у своїй діяльності, прописані в Кодексі честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» <https://pnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81.FR12.pdf>

## Політика щодо перескладання змістових модулів та оскарження оцінювання

Ліквідація академічної заборгованості, перескладання змістових модулів та оскарження результатів оцінювання проводиться згідно порядку прописаного в «Порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019)» <https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2019/11/PORYaDOK-Orhanizatsii-Ta-Provedennia-Otsiniuvannia-Uspishnosti-Studentiv-Prykarpatskoho-Natsionalnoho-Universytetu-Im.-Vasyliya-Stefanyka.pdf>

## Участь в опитуванні (анкетуванні)

По завершенні вивчення курсу здобувачі вищої освіти мають можливість пройти опитування у системі Центру дистанційного навчання та моніторингу освітньої діяльності <https://d-learn.pnu.edu.ua/> щодо удосконалення якості навчання. Анкета носить анонімний характер і включає 10 запитань, відповіді на них будуть використовуватися лише в узагальненому вигляді.

Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності студентів, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати їх пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.

## 9. Рекомендована література

1. Климишин І.А. Астрономія. – Львів: Світ, 1994. – 432 с.
2. Боярченко І.Х., Гулак Ю.К., Роздимаха Г.С., Сандаков С.В. Астрономія. – Київ: Вища школа, 1976. – 319 с.
3. Бакулин П.И., Кононович В.Э., Мороз В.И. Курс общей астрономии. – Москва: Наука, 1983. – 560 с.
4. Андрієвський С.М., Климишин І.А. Курс загальної астрономії. – Одеса: Астропринт, 2007. – 468 с.
5. Астрономічний енциклопедичний словник. – Львів: ГАО НАНУ та ЛНУ ім. І.Франка, 2003. – 548 с.
6. Климишин І.А., Гарбузов Г.О., Мурніков Б.О., Кабанова Т.І. Астрономія. – Одеса: Астропринт, 2012. – 352 с.
7. Соболев В.В. Курс теоретической астрофизики. – Москва: Наука, 1985. – 503 с.
8. Barrow J., Tipler F. The anthropic cosmological principle. – Oxford: University Press, 1996. – 676 p.
9. Arny Thomas T. Explorations. An introduction to astronomy. – New York a. o.: McGraw–Hill Companies, 1998. – 580 p.
10. Ван дер Варден Б.Л. Пробуждающаяся наука. Рождение астрономии. – Москва: Наука, 1991. – 392 с.
11. Аррениус С. Представление о строении Вселенной. – Москва: Природа, 1914. – 116 с.
12. Астрономічний енциклопедичний словник. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2003. – 548 с.
13. Роджерс Э. Физика для любознательных. Т.2. Наука о Земле и Вселенной. Молекулы и энергия. – Москва: Мир, 1972. – 653 с.
14. Доул С. Планеты для людей. – Москва: Наука, 1974. – 200 с.
15. Мизун Ю.Г. Внеземные цивилизации. – Москва: Экология и здоровье, 1993. – 255 с.
16. Линде А. Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. – Москва: Наука, 1990. – 278 с.