

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

Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і методики викладання

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Астрофізика»**

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 № 1 від “28” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

## ЗМІСТ

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

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Астрофізика
<b>Викладач</b>	Кланічка В.М., професор, кандидат фізико-математичних наук
<b>Контактний телефон викладача</b>	0502935801
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:v.klanichka@gmail.com">v.klanichka@gmail.com</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Вибіркова
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://classroom.google.com/u/0/c/NDM1MTI3OTMyMTJa">https://classroom.google.com/u/0/c/NDM1MTI3OTMyMTJa</a> <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>	
Предметом вивчення навчальної дисципліни «Астрофізика» є фізична природа, хімічний склад і внутрішня будова небесних тіл, передовсім зір.	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними задачами, поняттями, інструментами та методами астрофізики, з результатами вивчення фізичної природи еволюціонуючих космічних тіл і космічної газопилової складової Всесвіту, формування сучасного природничо-наукового світогляду шляхом розкриття астрономічної картини світу.	
Цілі дисципліни: сформувані цілісну систему знань про методи і результати дослідження фізичної природи астрономічних об'єктів і їхніх систем, про явища і процеси, що відбуваються у Всесвіті, про походження та еволюцію небесних тіл і Всесвіту в цілому;	

–оволодіти методологією астрофізики, сприяти формуванню сучасного природничо-наукового світогляду та досягнення високого рівня методологічної компетентності;

#### 4. Компетентності

##### Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати задачі різного рівня складності та практичні проблеми в галузі фізики, освіти і педагогіки, в цілому, та дидактики фізики, зокрема, при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів фізики та педагогіки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

##### Загальні компетентності

ЗК.6. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.

ЗК.8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК.9. Прагнення до збереження навколишнього середовища та застосування енергозберігаючих технологій.

ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу.

##### Фахові (спеціальні) компетентності (ФК)

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

ПРН.2. Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.

ПРН.3. Володіє методикою проведення сучасного фізичного експерименту, застосовує всі його види в освітньому процесі з фізики.

ПРН.4. Знає, розуміє і демонструє здатність реалізовувати теоретичні й методичні засади навчання фізики для виконання освітньої програми в базовій середній школі.

ПРН.9. Знає, розуміє і здатний продемонструвати наукові уявлення про будову і еволюцію Всесвіту, знання основ сучасної астрономії.

#### 6. Організація навчання курсу

##### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14 год.
практичні заняття	16 год.
самостійна робота	60 год.

##### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс	Нормативний /
---------	---------------	------	---------------

		(рік навчання)	вибірковий		
3	Середня освіта (фізика)	2	Нормативний		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Тема 1. Вступ. Просторово-часові масштаби в астрофізиці.</b> Предмет і завдання астрофізики. Основні розділи. Просторово-часові масштаби в астрофізиці. Історія розвитку астрофізики. Основні поняття, закони і величини астрофізики.	лекція/ пр. зан.	1-26	Тестові завдання, практичні заняття. 2 год.	2	01.0 6.20 16
<b>Тема 2. Методи і засоби астрофізичних досліджень.</b> Методи реєстрації випромінювання небесних об'єктів: фотографічні емульсії, спектрографи, фото помножувачі, твердотільні фотоприймачі, прилади фотоелектронного зображення. Методи реєстрації енергії у позаоптичних діапазонах. Нейтринні і гравітаційно-хвильові детектори.	лекція/ пр. зан.	1-26	Тестові завдання, практичні заняття. 2 год.	2	01.0 6.20 16
<b>Тема 3. Методи астрофізичних досліджень:</b> астрофотометрія, астроспектроскопія. Радіотелескопи та радіоінтерферометри.	лекція/ пр. зан.	1-26	Тестові завдання, практичні заняття. 2 год.	2	01.0 6.20 16

<p><b>Тема 4. Фізичні характеристики Сонця та методи їх визначення.</b> Внутрішня будова Сонця. Джерела енергії Сонця. Сонячне нейтрино. Спектр і хімічний склад Сонця. Сонячний вітер. Фотосфера. Модель фотосфери Сонця. Хромосфера. Спектр хромосфери. Сонячна корона. Сонячна активність. Розподіл густини і температури в хромосфері і короні. Радіовипромінювання Сонця. Прояви сонячної активності у випромінюванні Сонця. Міра активності Сонця. Циклічність і джерела сонячної активності. Вплив сонячної активності на земні процеси. Сонячні нейтрино та проблеми їх пошуку</p>	лекція/пр. зан.	1-26	Тестові завдання, практичні заняття. 4 год.	2	01.0 6.20 16
<p><b>Тема 5. Фізика зірок.</b> Кількісні характеристики зірок і методи їх визначення. Хімічний склад атмосфери зірок. Спектри стаціонарних зірок. Діаграма Гецшпрунга-Рассела. Основи теорії внутрішньої будови зірок. Рівняння гідростатичної рівноваги. Джерела енергії зірок. Зорі як термоядерні реактори. Вуглецевий цикл. Протон-протонний ланцюг. Утворення важких елементів. Народження, життя і смерть зірок. Змінні, нові і наднові зірки. Рентгенівські зірки. Пульсари. Вироджені зірки: білі карлики, нейтронні зірки, чорні діри. Міжзоряне середовище.</p>	лекція/пр. зан.	1-26	Тестові завдання, практичні заняття. 2 год.	2	01.0 6.20 16
<p><b>Тема 6. Фізичні характеристики галактик.</b> Обертання Галактики. Червоне зміщення у спектрах галактик. Закон Хаббла. Визначення відстаней до галактик. Розподіл галактик у просторі. Квазари. Еволюція Всесвіту. Теорія «Великого вибуху». Реліктове випромінювання та модель «гарячого Всесвіту». Фонові випромінювання. Космологічні парадокси. Ранні стадії еволюції Всесвіту. Утворення галактик. Проблеми сингулярності і розширення Всесвіту. Розвиток поглядів на еволюцію Всесвіту і сучасні гіпотези.</p>	лекція/пр. зан.	1-26	Тестові завдання, практичні заняття. 2 год.	1	01.0 6.20 16
Підсумковий контроль - 50					
<b>7. Система оцінювання курсу</b>					

Загальна система оцінювання курсу

### **Теоретична підготовка**

#### **Високий, А, 91\* – 100, відмінно - 5**

Студент має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень наукової методології, може не тільки вільно матеріалом, але й самостійно довести існування певних закономірностей, принципів, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань

#### **Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;**

#### **дуже добре, добре - 4**

Студент знає і може самостійно сформулювати основні методологічні підходи, принципи їх застосування, , але не завжди може самостійно здійснити критичний аналіз. Студент може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.

#### **Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60**

#### **задовільно, посередньо - 3**

Студент відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні методологічні положення, знає істотні ознаки (засади) основних підходів та їх відмінність, може записати окремі термінологічні дефініції теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може.

#### **Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2**

Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і методи. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими

	основними
Вимоги до письмової роботи	<p style="text-align: center;"><b>Високий, А, 91* – 100, відмінно - 5</b></p> <p>Студент самостійно розв'язує типові ситуаційні задачі різними способами, стандартні, комбіновані й нестандартні казуси з наукової методології, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. При виконанні індивідуальних завдань та самостійних робіт студент дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати</p> <p style="text-align: center;"><b>Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;</b></p> <p style="text-align: center;"><b>дуже добре, добре - 4</b></p> <p>Студент самостійно розв'язує типові (або за визначеним алгоритмом) казуси з наукової методології і завдання, володіє базовими навичками з виконання необхідних логічних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти типову схему та обрати раціональний метод розв'язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату.</p> <p style="text-align: center;"><b>Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60</b></p> <p style="text-align: center;"><b>задовільно, посередньо - 3</b></p> <p>Студент може розв'язати найпростіші типові задачі за зразком, виявляє здатність виконувати основний елементарний аналіз конкретних наукових методів, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв'язання. При вирішенні фабули студент виконує роботу за зразком, але з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи</p> <p style="text-align: center;"><b>Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2</b></p>

	Студент знає основні терміни та вміє розрізняти окремі закономірності. Вміє розв'язувати задачі лише на відтворення основних положень методики викладання природничих дисциплін, здійснювати найпростіші логічні операції.
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. 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, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>
<b>8. Політика курсу</b>	
<p>Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату, та оцінки за виконані і здані лабораторні роботи. Проміжний контроль включає проведення модуля у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та оцінки за лабораторні роботи. Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу.</p>	

У кінці семестру підраховується рейтинг за поточними видами контролю і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

### 9. Рекомендована література

Базова				
№ з/п	Автор (автори)	Назва	Видавництво, рік	К-сть екз.
1.	Климишин І.А. енциклопедичний словник 2003. - 548 с.	Астрономічний енциклопедичний словник.	Львів, ЛНУ, 2003.	
2.	Климишин І.А.	Зоряне небо України	Івано-Франківськ Гостинець, 2005.	
3.	Климишин І.А.	Карта зоряного неба	Івано-Франківськ Гостинець, 2005.	
4.	Адрієвський С.М., Климишин І.А.	Курс загальної астрономії: підручник	Одеса: Астропринт, 2010.	
5.	Александров Ю.В., Шевченко В.Г.	Астрофізика	Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016.	
6.	Бисноватий-Коган Г.С.	Релятивистская астрофизика и физическая космология	М.: Красанд. – 2011.	
7.	Захожай В.А. –	Вступ до астрофізики та космогонії	Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2017.	
8.	Климишин І.А.	Релятивістська астрономія	Івано-Франківськ : Гостинець, 2007.	
9.	Климишин І.А.	Фрагменти космології	Вид.2.-Івано-Франківськ: Третяк, 2012.	
10.	Климишин І.А.	Астрономія. Навчальний посібник для студентів	К.: Вища шк., 1976.	

11.	Бакулин П.И. и др .	Курс общей астрономии	М.: Наука, 1983.	
12.	Зельдович Я.Б., Блинников С.И. Шакура Н.И.	Физические основы строения и эволюции звезд	М.: Мгу, 1981	
13.	Зельдович Я. Б., Новиков И. Д.	Релятивистская астрофизика	М.: Наука, 1967.	
14.	Липунов В.М.	Астрофизика нейтронных звезд	М.: Наука. – 1987.	
15.	Новиков И.Д., Фролов В.П.	Физика черных дыр	– М.: Наука, 1986.	
16.	Сурдин В.Г.	Рождение звезд	М.: Уррс. – 2001.	
17.	Шапиро С., Тьюкольски С.	Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды	М.: Мир, 1985.	
18.	Засов А.В., Постнов К.А.	Общая астрофизика	Фрязино, 2017.	
19.	Кононович Э.В., Мороз В.И.	Общий курс астрономии	М.: Урсс. 2008.	
20.	Долгов А.Д., Зельдович Я.Б., Сажин М.В.	Космология ранней вселенной	М.: Мгу, 1988.	
21.	Зельдович Я.Б., Новиков И.Д.	Теория тяготения и эволюции звезд	М.: Наука, 1971.	
22.	Зельдович Я.Б., Новиков И.Д.	Строение и эволюция вселенной	М.: Наука, 1975.	
23.	Линде А.Д.	Физика элементарных частиц и инфляционная космология	М.: Наука, 1990.	
24.	Сучков А.А.	Галактики знакомые и загадочные	М.: Наука. – 1978.	
25.	Хокинг С.	Черные дыры и молодые вселенные	Спб: Амфора / Эврика. – 2001.	
26.	Черепашук А.М., Чернин А.Д.	Вселенная, жизнь, черные дыры	Фрязино: Век 2, 2004.	

Викладач \_\_\_\_\_ проф. Кланічка В.М.