

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра астрофізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи та інформатизації

_____ Кухарський В.М.

“_____” _____ 20__ р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ КОСМОМІКРОФІЗИКИ

галузі знань **0402 Фізико-математичні науки**
спеціальності **8.04020601 Астрономія**
фізичного факультету

Форма навчання	Курс	Семестр	Кредитів ECTS	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні(модульні) роботи	Розрахункові(графічні) роботи	Курсові проекти (роботи), (шт.)	Залік (сем.)	Екзамен (сем.)
						Лекції	Лабораторні	Практичні						
Денна	VI	11	4	120	58	32	-	-	88	3	-	-	1	-

Робоча програма навчальної дисципліни для студентів галузі знань **0402** Фізико-математичні науки спеціальності **8.04020601** **Астрономія** фізичного факультету. — Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016. — 11 с.

Розробник:

Новосядлий Б.С. докт. фіз.-мат. наук, професор кафедри астрофізики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри астрофізики

Протокол № ____ від. “_30_”__серпня 2016_ р.

Завідувач кафедри астрофізики _____ (Мелех Б.Я.)

“_30_”__серпня 2016_ р.

1. РІВЕНЬ СФОРМОВАНOSTІ ВМІНЬ ТА ЗНАНЬ

Шифр умінь та змістових модулів	Зміст умінь, що забезпечується
ЗМ 1	Предмет космофізики. Стандартна модель фізики елементарних частинок. Стандартна модель фізики елементарних частинок. Стандартна модель фізики елементарних частинок та ранній Всесвіт. Інфляція у ранньому Всесвіті. Генерація структури, реліктових гравітаційних хвиль та баріогенезис. Космологічний нуклеосинтез та реліктові нейтрино. Космологічна рекомбінація та реліктове випромінювання.
ЗМ 2	Темна матерія: означення та спостережувані докази існування. Кандидати в темну матерію. Темна матерія з погляду фізики частинок. Стратегії пошуку частинок темної матерії, сучасні експерименти та їх результати. Темна енергія: означення та спостережувані докази існування. Відкриття темної енергії. Кандидати в темну енергію: космологічна стала, $f(R)$ гравітація, скалярні поля. Динаміка розширення Всесвіту та формування великомасштабної структури в моделях з динамічною темною енергією. Стан і перспективи встановлення природи темної енергії.
ЗМ 3	Космічні промені: означення, фізична природа, історія відкриття. Фізичні параметри та властивості космічних променів. Космічні промені в околиці Землі і в Галактиці. Космічні промені і джерела гама-випромінювання. Енергетичний спектр космічних променів та широкі атмосферні зливи. Походження космічних променів та механізми Фермі їх генерації. Космічні променя надвисоких енергій та їх детектування. Межа Грайзена-Кузьміна-Зацепіна. Нейтринна фізика високих і надвисоких енергій.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

Шифр змістового Модуля	Назва змістового модуля	Кількість аудиторних годин
ЗМ 1	Стандартна модель фізики елементарних частинок або видимі релікти раннього Всесвіту.	12
ЗМ 2	Темна матерія і темна енергія, або приховані релікти раннього Всесвіту	10
ЗМ 3	Космічні промені, або високоенергетичні частинки в нашому Всесвіті.	10

2.5. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА (денна форма навчання)

Для засвоєння теоретичного матеріалу, підготовки до виконання практичних та лабораторних завдань студентам надається можливість користуватися бібліотеками Львівського національного університету імені Івана Франка, студентам старших курсів (починаючи з третього) – бібліотекою імені Стефаніка. Студенти мають змогу отримати консультації з питань дисципліни в лектора та викладачів, які проводять практичні та лабораторні заняття.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ПІДРУЧНИКІВ, МЕТОДИЧНИХ ТА ДИДАКТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Методичне забезпечення

1. Апуневич С.Є., Кулініч Ю.А., Новосядлий Б.С., Пелих В.О. “Темна матерія та темна енергія у Всесвіті: астрофізичні підстави та теоретичні моделі”, Кінематика і фізика небесних тіл, т. 25, №2, стор. 55-72 (2009).
2. Новосядлий Б.С. “Основи і становлення сучасної космології”, Педагогічна думка, №2, стор. 3-12 (2004).
3. Новосядлий Б.С. “Формування великомасштабної структури Всесвіту”, Журнал фізичних досліджень, т.11, №2, стор. 226-257 (2007).
4. Новосядлий Б.С. “Реліктове електромагнітне випромінювання: від гіпотези Гамова до космічного телескопа Планк”, Світогляд, №21, стор. 10-23 (2010).
5. Tkachev I.I. «Astroparticle Physics» [[arXiv:hep-ph/0405168](https://arxiv.org/abs/hep-ph/0405168)]
6. Новосядлий Б.С. Лекції з курсу “Структура і еволюція Всесвіту”. Навчальний посібник. (Прийнятий до друку Вченою радою ЛНУ ім. І. Франка) (електронна версія на сайті astro.franko.lviv.ua)

Базова література

1. “Астрофизика космических лучей”. Под ред. В.Л. Гинзбурга. М.: Наука, 1990.
2. Линде А. «Физика элементарных частиц и инфляционная космология». М.: Наука, 1990.
3. Хлопов М.Ю. “Космомикрофизика”. М.: Едиториал УРСС, 2004.
4. Клапдор-Клайгротхаус Г.В., Штаудт А. “Неускорительная физика элементарных частиц”. М.: Физматлит, 1997.
5. Г.В.Клапдор-Клайгротхауса и К.Цюбера “Астрофизика элементарных частиц”. М.: “Редакция журнала УФН”, 2000.
6. Горбунов Д.С., Рубаков В.А. “Введение в теорию ранней Вселенной: Теория горячего Большого взрыва”. М.: Едиториал УРСС, 2008.
7. Горбунов Д.С., Рубаков В.А. “Введение в теорию ранней Вселенной: : Космологические возмущения, инфляционная теория» М.: ИЯИ РАН, 2009.
8. Зельдович Я.Б.,Новиков И.Д. «Строение и эволюция Вселенной». М.: Наука, 1975.
9. Дорман Л.И. «Экспериментальные и теоретические основы астрофизики космических лучей». М.: Наука, 1975.
10. Гинзбург В.Л. «Теоретическая физика и астрофизика». М.: Наука, 1983.
11. Ленг К. «Астрофизические формулы», т.2. М.: Мир, 1978.
12. Физика микромира. Маленькая энциклопедия. Под ред. Д.В. Ширкова. М.: Советская энциклопедия, 1980.
Физика космоса. Маленькая энциклопедия. Под ред. Р.А. Сюняева. М.: Советская энциклопедия, 1986.

4. КРИТЕРІЇ УСПІШНОСТІ

Оцінка контрольної модульної роботи (максимум 20 балів):

18-20 балів — повністю правильно;

12-16 балів — в основному правильно, допущено деякі помилки, неповна відповідь;

1-10 бали — подання лише основної інформації за суттю питання або лише часткова відповідь;

0 балів — відсутність відповіді або подання інформації, що не стосується суті питання.

Оцінка реферата (максимум 40 балів):

38-40 балів — повністю правильно;

15-37 балів — в основному правильно, допущено деякі помилки, неповна відповідь;

1-14 бали — подання лише основної інформації за суттю питання або лише часткова відповідь;

0 балів — відсутність відповіді або подання інформації, що не стосується суті питання.

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Комплекти завдань для контрольних модульних робіт, теми рефератів.

Автор _____ Новосядлий Б.С.