

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
(назва факультету, інституту, центру, коледжу)

КАФЕДРА АСТРОНОМІЇ ТА ФІЗИКИ КОСМОСУ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
навчальної роботи

20__ року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РАННІЙ ВСЕСВІТ

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

10 Природничі науки

(шифр і назва)

104 - Фізика та Астрономія

(шифр і назва спеціальності)

магістр

(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

Астрофізика

(назва освітньої програми)

галузь знань

спеціальність

освітній рівень

освітня програма

спеціалізація
(за наявності)

вид дисципліни

обов'язкова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2020-2021

Семестр

4

Кількість кредитів ECTS

6

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

екзамен

Викладачі:

Жданов В.І.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

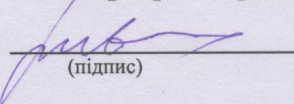
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Розробник(и): (вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)
доктор фіз.-мат. наук, професор Жданов Валерій Іванович, завідувач відділу астрофізики Ас-
трономічної обсерваторії Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Лектор: доктор фіз.-мат. наук, професор Жданов В.І.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри астрономії та фізики космосу


(підпис)

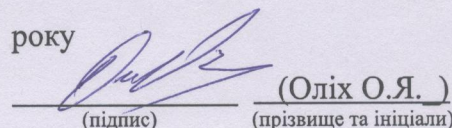
(Івченко В.М.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 12 від « 29 » травня 2020 р.

Схвалено науково - методичною комісією факультету/інституту (педагогічною радою
коледжу) фізичного факультету

Протокол №33 від 11 червня 2020 року

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

(Оліх О.Я.)
(прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 2020 року

1. Мета дисципліни – є отримання знань про еволюцію раннього Всесвіту, моделі космологічного розширення та формування великомасштабної структури, систематизація та поглиблення знань з загальної теорії відносності, з акцентом на сучасні проблеми космології та методи дослідження.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Успішне опанування курсів загальної астрономії, астрофізики, теоретичної фізики, загальної теорії відносності, математичного аналізу, аналітичної геометрії, диференціальних рівнянь та математичної фізики.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Спецкурс передбачає фахове ознайомлення студентів з фізичними процесами на космологічних масштабах, що визначають еволюцію раннього Всесвіту, отримання систематичних знань з цього напрямку на базі загальних фізичних законів та методів математичної фізики, оволодіння методами розв'язання космологічних задач, що потребують застосування загальної теорії відносності. Передбачено вивчення основ теорії полів та речовини у викривленому просторі-часі з акцентом на космологічні застосування, питань космологічного розширення однорідного ізотропного Всесвіту, формування розподілу елементів, виникнення великомасштабної будови та дрібномасштабної анізотропії реліктового випромінювання, елементів інфляційної теорії та сучасних уявлень про темну матерію і темну енергію.

4. Завдання (навчальні цілі):

Загальні компетентності:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
4. Здатність працювати в міжнародному контексті.
5. Здатність працювати автономно.

Предметні компетентності:

1. Здатність логічно і послідовно формулювати основні принципи загальної теорії відносності та визначати області застосування.
2. Здатність формулювати основні характеристики однорідного та ізотропного Всесвіту.
3. Здатність логічно і послідовно формулювати основні фізичні принципи та закони, які визначають характеристики релятивістських об'єктів на космологічних відстанях.
4. Визначати області застосування основних космологічних моделей.
5. Здатність розв'язувати типові задачі з релятивістської космології та загальної теорії відносності.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	Студент повинен знати:			
	Основні поняття, необхідні для опису релятивістських систем; базовий математичний апарат загальної теорії відносності (ЗТВ).	Лекції (з виведенням основних співвідношень), презентації, розв'язання типових задач	Екзамен, семінари	10
	Методи опису та обчислення спостережуваних величин у викривленому просторі-часі.	Лекції (з виведенням основних співвідношень), презентації, розв'язання типових задач	Екзамен, семінари	20
	Методи опису типових космологічних ефектів в однорідному ізотропному просторі.	Лекції (з виведенням основних співвідношень), презентації, розв'язання типових задач	Екзамен, семінари	10
	Базові космологічні параметри, методи визначення.	Лекції (з виведенням основних співвідношень), презентації, розв'язання типових задач	Екзамен, семінари	20
	Уявлення про загальний стан та перспективи космологічних досліджень.	Лекції, завдання для самостійної роботи, підготовка рефератів.	Екзамен, семінари	10
	Студент повинен вміти:			
	Логічно і послідовно формулювати основні фізичні принципи та закони, які визначають характеристики космологічних явищ, а також релятивістських позагалактичних об'єктів.	Лекції (з виведенням основних співвідношень), презентації, розв'язання типових задач	Екзамен, семінари	10
	Визначати області застосування основних космологічних моделей.	Лекції (з виведенням основних співвідношень), презентації, розв'язання типових задач	Екзамен, семінари	10
	Розв'язувати типові задачі, пов'язані з матеріалом, що вивчається.	Лекції, завдання для самостійної роботи, підготовка рефератів.	Екзамен, семінари	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (не обов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни (код)	1	2	3	4
Програмні результати навчання (назва)				
PH02. Проводити експериментальні та/або теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	+		+	+
PH03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та/або астрономії.				
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.	+		+	+
PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики та/або астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.	+	+	+	+
PH18. Вміти застосовувати стандартні моделі до опису геодинамічних, газодинамічних, еволюційних та космологічних процесів у Всесвіті.		+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів: оцінювання результатів захисту домашніх самостійних завдань та контрольних робіт. При виставленні балів за модульний контроль враховуються: якість виконання робіт; знання та розуміння матеріалу відповідної теми; ступінь активності студента та якість засвоєння матеріалу при виконанні і захисті робіт, під час розв'язку задач; при поточному контролі;

- семестрове оцінювання:

1. За першу контрольну роботу - до 20 балів.
2. За другу контрольну - до 20 балів.
3. За активну роботу протягом семестру до 20 балів.

- підсумкове оцінювання (у формі екзамену):

- умови допуску до підсумкового екзамену:

До складання іспиту допускаються лише ті студенти, які мають загальний семестровий рейтинг не нижче **20** балів.

7.2 Організація оцінювання:

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план _____ занять

№ п/п	Номер і назва теми*	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
<i>Назва розділу чи частини 1 (якщо здійснюється поділ)</i>				
1	Основні поняття та рівняння ЗТВ	6	6	24
2	Рівняння Ейнштейна і темна енергія	6	6	24
3	Стандартна космологічна модель	8	8	32
<i>Частина 2 Назва (за наявності)</i>				
	Елементи фізичної космології та утворення структури. Темна матерія.	6	6	24
	Гравітаційне лінзування	4	4	16
	ВСЬОГО	30	30	120

*Примітка: слід зазначити також теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 180 год., в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – 30 год.

Семінари – год.

Практичні заняття - 30 год.

Лабораторні заняття - _____ год.

Тренінги - _____ год.

Консультації - _____ год.

Самостійна робота - 120 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц. Теория поля. М., Наука, 1967.
2. С. Вейнберг. Гравитация и космология. - М.: Мир, 1975.
3. Д.С. Горбунов, В.А.Рубаков. Введение в теорию горячей Вселенной. ИЯИ РАН, 2007.
4. В.І.Жданов. Вступ до теорії відносності. К., Київський університет, 2008.
5. Яцків Я.С., Александров О.М., Вавилова І.Б., Жданов В.І., Кудря Ю.М., Парновський С.Л., Хміль С.В., Федорова О.В. Загальна теорія відносності: перевірки продовжуються. К., "Академперіодика", 2005.

Додаткова:

6. А.Лайтман, В.Пресс, Р.Прайс, С.Тюкольски. Сборник задач по теории относительности и гравитации. М., Мир, 1979.
7. Ф. Дж. Э. Пиблз. Структура Вселенной в больших масштабах. М., Мир, 1983.
8. П.В. Блиох, А.А. Минаков. Гравитационные линзы. – К.: Наук. Думка, 1989.
9. History of the Universe: <https://www.youtube.com/watch?v=4gHPqbMIrqE>
10. Dark matter, dark energy. <http://www.astronomy.ohio-state.edu/~pogge/Ast162/Unit6/dark.html>