

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова

Кафедра теоретичної фізики та астрономії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

О.В.Запорожченко

2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНА АСТРОФІЗИКА

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий) рівень – доктор філософії

Галузь знань 10 – природничі науки

(шифр і назва)

Спеціальність 104 - фізика та астрономія

(шифр і назва)

Освітня програма фізика та астрономія

Вид дисципліни вибіркова

Факультет математики, фізики, та інформаційних технологій

(назва факультету)

Програму рекомендовано до затвердження Вченою Радою факультету математики, фізики та інформаційних технологій «3» вересня 2020 року, Протокол №1

Розробники програми:

доктор фізико-математичних наук, професор Панько О.О.

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної фізики та астрономії. Протокол №1 від "31" серпня 2020 року

Завідувач кафедри


(підпис)

Адьямян В.М.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено навчально-методичною комісією (НМК) ФМФІТ:

Протокол № 1 від " 3 " вересня 2020 року

Голова НМК


(підпис)

Ніцук Ю.А.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Сучасна астрофізика» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії).

Галузь знань: 10 – «Природничі науки». Спеціальність: 104 – «Фізика та астрономія». Освітньо-наукова програма: «Фізика та астрономія».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є: ознайомлення студентів з сучасним станом, проблемами та задачами астрофізики, а саме: огляд сучасних методів дослідження та сучасного обладнання для астрофізичних досліджень, використання віддаленого доступу до телескопів, баз даних та електронних бібліотек, комп'ютерне моделювання процесів, що спостерігаються у астрофізичних об'єктів, міжнародне наукове співробітництво у астрофізичних дослідженнях.

Засвоєння фундаментальних фізичних складових, що здобуваються в межах дисципліни «Сучасна астрофізика» є умовою для подальшого засвоєння дисциплін за вибором з циклу професійної підготовки.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є: формування у студентів матеріалістичного світогляду, вміння використовувати фізичні закони для пояснення явищ природи. Вивчення дисципліни передбачає отримання знань та вмінь, які необхідні доктору філософії в його майбутній професійній діяльності, а саме: засвоєння основних понять та методів, що використовуються у сучасних астрофізичних дослідженнях та вміння застосовувати отримані знання в подальшій роботі.

Загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу(ЗК 1);
- Здатність управління інформацією (пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел) (ЗК 2);
- Здатність породжувати нові ідеї (креативність) (ЗК 5);
- Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях (ЗК 7);
- Здатність проведення самостійних досліджень (ЗК 9).

Фахові компетентності:

- Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем (ФК 1);
- Здатність використовувати фундаментальні та практичні знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів Всесвіту(ФК 2);
- Усвідомлення мети й завдань сучасної фізики та астрономії, здатність вирішувати проблеми й задачі інноваційного характеру в одній із галузей фізики або астрономії(ФК 9);
- Здатність організовувати навчальний процес та проводити заняття з фізичних та астрономічних навчальних дисциплін у закладах вищої освіти (ФК 10).

1.3. Кількість кредитів 3

1.4. Загальна кількість годин 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
Нормативна/за вибором
Денна/вечірня форма навчання
Рік підготовки
1-й
Лекції
16 год.
Практичні/семінарські
14 год.
Лабораторні
-
Самостійна робота
60 год.
У тому числі індивідуальні завдання
-

1.6. Заплановані результати навчання:

Згідно з освітньо-науковою програмою «Фізика та астрономія»

спеціальності 104 – «Фізика та астрономія» аспіранти можуть досягти наступних результатів навчання:

- володіти сучасними методами астрофізичних досліджень, у тому числі знати категорії, приборі та методи, якими оперує сучасна астрофізика; особливості віддаленого доступу до спостережних даних, астрономічних баз даних, електронних бібліотек; основні теорії, закони, закономірності та рівняння, які пояснюють фізику процесів, що спостерігаються у Всесвіті; теорії походження та еволюції Всесвіту.
- вміти користуватися сучасними методами отримання, обробки та представлення даних в астрофізичних дослідженнях; пояснювати сучасні уявленні про Всесвіт, виходячи з даних, що спостерігаються.
-

2. Тематичний план навчальної дисципліни

1 рік

Розділ 1. Сучасні методи астрофізичних досліджень.

Тема 1. Сучасні методи отримання інформації в астрофізиці. Великі наземні телескопи. Автоматичні спостережні комплекси. Космічні телескопи та обсерваторії. КА та їх результати. Астрофізичні експерименти. Сучасні огляди неба, SDSS.

Тема 2. Сучасні методи обробки та зберігання спостережного матеріалу. Астрономічні бази даних. Проект «Міжнародна віртуальна обсерваторія IVOA». Українська віртуальна обсерваторія (УкрВО). Проведення чисельних експериментів. Millennium Simulation та інші проекти.

Розділ 2. Сучасні результати та перспективи астрофізичних досліджень

Тема 3. Будова Всесвіту у великих масштабах. Елементи великомасштабної структури Всесвіту. Походження та еволюція великомасштабної структури Всесвіту. Темна матерія та темна енергія. Майбутнє Всесвіту.

Тема 4. Релятивістські об'єкти та їх еволюція. Гама-спалахи. Гравітаційні хвилі. Перспективи астрофізики 21 століття. 22 проблеми Сендиджа.

3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин					
	Усього	Лек.	Пр.	Лаб.	Інд.	СР
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Сучасні методи астрофізичних досліджень						
1 Сучасні методи отримання інформації в астрофізиці..	24	4	4	-	-	16
2. Сучасні методи обробки та зберігання спостережного матеріалу.	18	4	2	-	-	12
Розділ 2. Сучасні результати та перспективи астрофізичних досліджень						
3. Будова Всесвіту у великих масштабах.	24	4	4	-	-	16
6. В'язкі пальці.	24	4	4	-	-	16
Усього годин	90	16	14	-	-	60

4. Тематики практичних занять

1. Великі наземні телескопи. Автоматичні спостережні комплекси. Сучасні огляди неба, SDSS.
2. Космічні телескопи та обсерваторії. КА та їх результати. Астрофізичні експерименти.
3. Астрономічні бази даних. Проведення чисельних експериментів. Millennium Simulation та інші проекти.
4. Елементи великомасштабної структури Всесвіту. Походження та еволюція великомасштабної структури Всесвіту.
5. Темна матерія та темна енергія. Майбутнє Всесвіту.
6. Релятивістські об'єкти та їх еволюція. Гама-спалахи. Гравітаційні хвилі.
7. Перспективи астрофізики 21 століття. 22 проблеми Сендиджа.

5. Завдання для самостійної роботи

1. Проект «Міжнародна віртуальна обсерваторія IVOA». Українська віртуальна обсерваторія (УкрВО).
2. Місцева група галактик, майбутнє Системи Чумацький Шлях та М31.
3. Вирішення деяких проблем Сендиджа.

6. Індивідуальні завдання

1. Сучасні методи аналізу кривих блиску змінних зір..
2. Вплив факторів астроклімату на якість спостережень.

3. Спостережні програми для малих телескопів.

7. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час практичних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: дослідницький метод.

8. Методи контролю

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів можуть бути поточний контроль: конспект з лекцій; оцінка активності роботи на лекціях; аудиторне поточне опитування; домашні завдання. Підсумковий семестровий контроль (залік). Підсумкові бали для оцінки знань студентів за розділ розраховуються таким чином:

№	Вид роботи	Форма контролю	Число балів
1.	Відвідування лекцій	Конспект	3
2.	Активність на семінарах		3
3.	Сума		6

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Залікова робота	Сума	
Розділ 1		Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальні завдання			Разом
T1	T2					
6	6		16	40	60	100
Розділ 2						
T3	T4					
6	6		16	40	60	100

9. Критерії оцінювання навчальних досягнень

Підсумковий семестровий контроль (залік) проводиться у письмовій формі. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання, кожне з яких оцінюється окремо за 30 бальною шкалою

Критерії оцінювання теоретичного питання:

- повна розгорнута відповідь – 30 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь – 25 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь, яка містить незначну помилку чи суперечність – 26 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- неповна відповідь, яка не містить критичних помилок чи суперечностей – 20 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;

– відповідь, що містить критичну помилку чи неточність, або відсутність відповіді оцінюється в 0 балів.

Кількість балів, що аспірант отримав на екзамені, є сумою балів, що були отримані за кожне завдання з екзаменаційного білету.

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та підсумкового контролю за шкалою, що наведена нижче.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка		
	За шкалою ЄКТС	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

10. Рекомендована література Перелік навчально-методичної літератури 1. Основна література

1. Андрієвський С. М., Климишин І. А. Курс загальної астрономії. – Одеса: Астропринт, 2010. – 480 с.
2. Кононович Э. В., Мороз В. И. Общий курс астрономии. – М.: УРСС, 2001.
3. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики. М., "Наука", 1975.
4. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. М., "Наука", 1979
5. Кудря Ю.М., Вавилова І.Б. Позагалактична астрономія. Книга 1. Галактики: основні фізичні властивості". – К.: Наукова думка, 2016

2. Додаткова література

1. Астрономічний енциклопедичний словник / За загальною редакцією І. А. Климишина та А. О. Корсунь. – Львів, 2003.
2. Вавилова, І.Б. ; Пакуляк, Л.К. Українська віртуальна астрономічна обсерваторія — національний представник у Міжнародному альянсі віртуальних обсерваторій. Вісн. НАН України. — 2012. — № 9. — С. 64-73.
3. Решетников В.П. Астрономические задачи начала XXI века, или проблемы Сэндиджа. "Природа", №2, 2003. <http://www.astronet.ru/db/msg/1189770>
4. Madore В.Ф. A Knowledgebase for Extragalactic Astronomy and Cosmology. <http://ned.ipac.caltech.edu/level5/>
5. С. Вайнберг Проблема космологической постоянной, УФН, Т. 158, № 4, С. 640—678. 1989
6. А.Д. Чернин. Темная энергия и всемирное антитяготение. УФН, Т. 178, №3. С. 267 – 300. 2008.

7. В. А. Рубаков. Темная энергия во Вселенной
<http://www.modcos.com/articles.php?id=20>

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <https://www.youtube.com/watch?v=opOO82xtwGE>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=mTuGJI7aRw>
3. https://www.youtube.com/watch?v=hcjqG_fBxTY
4. <https://www.youtube.com/watch?v=p-B3R88vzaU>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=iUWtNrfLD10>
6. https://www.youtube.com/watch?v=gM_5iLJ3bMc
7. https://www.youtube.com/watch?v=gM_5iLJ3bMc
8. https://www.youtube.com/watch?v=hcjqG_fBxTY