

	Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка Фізико-математичний факультет Кафедра фізики Силабус навчальної дисципліни «ОСНОВИ АСТРОФІЗИКИ»
---	--

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу	ОСНОВИ АСТРОФІЗИКИ
Мова викладання	українська
Викладачі	Білик Р.М., кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізики
Профайл викладачів	https://mvf.kpnu.edu.ua/sklad-kafedry/bilyk-roman-mykolaiovych/
Е-mail	bilyk.roman@kpnu.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	
Консультації	Вівторок 16 00 – 17 00, ауд. 33, корп № 4

2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна дає змогу оволодіти майбутньому фахівцю з фізики основами сучасних астрофізичних та статистичних методів досліджень, астрономічних даних, застосування їх для створення уявлень та вивчення будови й еволюції космічних тіл, утворених ними зоряних систем, що спостерігаються в Метагалактиці.

3. Мета і цілі курсу

1. Метою вивчення дисципліни «Основи астрофізики» є: ознайомлення студентів з результатами основних сучасних астрофізичних та статистичних методів досліджень, астрономічних даних, застосування їх для створення уявлень та вивчення будови й еволюції космічних тіл, утворених ними зоряних систем, що спостерігаються в Метагалактиці.

Основним завданням вивчення дисципліни є:

- оволодіння знаннями, отриманими при вивченні зоряних систем різного рівня ієрархії, Поясу Гудла, Чумацького Шляху та інших галактик, а саме:
- вивчення видимих, а потім і істинних положень і рухів космічних тіл та їх систем у просторі;
- визначення просторової структури, параметрів руху і динаміки зоряних систем;
- визначення та дослідження фізичних характеристик зоряних систем і їх складових об'єктів;
- одержання даних для вирішення проблем походження та розвитку окремих космічних тіл та утворених з них систем.

4. Формат курсу

Стандартний курс (очний, заочний). Можливе застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання Moodle та застосунок для проведення відеоконференцій.

5. Результати навчання

При вивченні астрономії у студента має бути сформована система *теоретичних знань*, а також комплекс професійних вмінь і навичок, які є основою для формування професійних компетентностей, що дають можливість ефективно використовувати ці знання на практиці, виховувати в них допитливість, інтерес до знань. В ході лекційних, практичних та лабораторних занять з «Основ астрофізики» мають бути сформовані такі компетентності:

СК 01. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.

СК 05. Володіти глибокими знаннями фундаментальних фізичних законів, явищ і процесів на всіх структурних рівнях організації матерії.

СК 08. Здатність аналізувати наукову та навчально-методичну літературу.

СК 13. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів та студентів з фізики, астрономії та інформатики.

СК 14. Здатність творчо інтерпретувати і використовувати у практичній діяльності фізичні теорії, закони та моделі природних явищ і процесів; визначати межі їх застосування; здатність сприймати Всесвіт та його еволюцію як фізичного об'єкту; аналізувати найважливіші аспекти сучасної фізичної картини світу, фундаментальну єдність природничих наук та шляхи розвитку природознавства.

Очікувані результати навчання з дисципліни:

ПРН 01 Розуміти і уміти застосувати основні теоретичні положення фізики, інформатики, методики їх навчання на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПРН 03 Здатність виокремлювати компоненти професійних задач, пояснювати їх взаємозв'язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв'язування задач.

ПРН 06 Здатність продемонструвати знання та розуміння загальних питань фізики, інформатики та їх методик, методики фізичного експерименту, методики навчання фізики та інформатики у профільних класах загальноосвітньої школи та вищій школі.

ПРН 08 Здатність продемонструвати наукові уявлення про будову і еволюцію Всесвіту, знання основ сучасної астрономії.

ПРН 09 Здатність до використання знань про сучасну природничо-наукову картину світу у навчальній та професійній діяльності, до формування патріотизму, любові до Батьківщини у учнів та студентів засобами фізики.

ПРН 12 Здатність користуватися математичним апаратом фізики, застосовувати математичні методи у педагогічних дослідженнях.

Заплановані результати навчання

- Знати визначення зоряних систем, як об'єктів Всесвіту, та їх еволюцію.
- Знати основні напрями розвитку наукового пізнання макросвіту, одержаними сучасними астрономічними засобами і методами.
 - Знати суть основних положень, в основі яких знаходяться сучасні уявлення про класифікацію космічних тіл, зоряних систем, їх рухів і розвитку.
 - Знати сучасний стан загальних проблем, пов'язаних із вивченням структури й еволюції зоряних систем і Метагалактики.
 - Вміти орієнтуватися серед астрономічної інформації, що швидко накопичується в результаті освоєння Космосу, аналізувати факти, що наводяться в наукових джерелах і засобах масової інформації.
 - Вміти використовувати й аналізувати наукову літературу з проблем вивчення зоряних систем, застосовувати одержану інформацію для розв'язання задач і вирішення проблем, що розглядаються в астрономії в цілому.
 - Вміти аргументувати нерозривний зв'язок розвитку зоряної астрономії з іншими розділами астрономії, природничими науками та філософією.
 - Вміти написати реферат, курсову, кваліфікаційну роботу, виступити з ними та захистити їх перед аудиторією. Засоби діагностики результатів навчання: екзамен, модульна контрольна робота, реферати, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, студентські презентації та виступи на наукових заходах.

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік навчання	1-2	
Семестр вивчення	2-3	
Кількість кредитів ЄКТС	5,5	
Загальний обсяг годин	165	
Кількість годин навчальних занять	68	
Лекційні заняття	26	
Практичні заняття	16	
Семінарські заняття	–	
Лабораторні заняття	26	
Самостійна та індивідуальна робота	97	
Форма підсумкового контролю	екзамен	

7. Пререквізити курсу

Вивчення навчальної дисципліни «Основи астрофізики» базується на знаннях, які студенти отримали після вивчення дисциплін загальної та професійної підготовки, зокрема: «Астрономія», «Загальна фізика», «Теоретична фізика», «Основи технічного конструювання», «Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики», «Технологія конструкційних матеріалів», «Вища математика», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». Найбільшою мірою дисципліна «Основи астрофізики» спирається на теоретичні знання і практичні навички, що сформувалися при вивченні нормативних та вибіркових дисциплін, які студенти вивчили на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, зокрема: «Астрономія», «Загальна фізика», «Теоретична фізика».

8. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

Наявні конспект лекцій, презентаційні матеріали, методичні розробки практичних робіт, методичні розробки лабораторних робіт, завдання для модульного контролю знань.

Наукові прилади для астрономічних досліджень і вимірювань, спеціалізоване програмне забезпечення, можливе використання проектора й ноутбука / персонального комп'ютера для створення презентацій у форматі MS Power Point або інших. Передбачається застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання MOODLE.

9. Політика курсу

Відвідування занять. Очікується, що здобувачі вищої освіти відвідуватимуть лекційні практичні та лабораторні заняття. Під час відвідування всіх видів занять і консультацій очікується дотримання правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (<http://kpnu.edu.ua/pravyyla-vnutrishnoho-rozporiyadku/>) та етичних норм поведінки.

Очікується, що здобувачі вищої освіти дотримуватимуться термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. За несвоєчасно подані роботи / завдання (з порушенням визначених термінів) знижуватимуться бали.

Якщо здобувач вищої освіти не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0,1,2,3, отримані на навчальних заняттях, виконав завдання модульної контрольної роботи

(МКР) або самостійної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Пропущені заняття здобувач вищої освіти має відпрацювати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за практичні та лабораторні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Очікується, що здобувачі вищої освіти поступово відпрацьовуватимуть пропущені заняття й завершать цей процес вчасно (до останнього практичного заняття з дисципліни). Відпрацювання лекційного заняття передбачає знання здобувачем вищої освіти питань плану. Відпрацювання пропущеного практичного заняття передбачає опанування теоретичних питань плану заняття й виконання запланованих завдань. Відпрацювання лабораторного заняття передбачає виконання здобувачем вищої освіти в індивідуальному порядку експериментальних досліджень передбачених робочою програмою навчальної дисципліни.

Очікується, що здобувачі вищої освіти не будуть запізнюватися на заняття, а мобільні телефони під час занять використовуватимуть лише з освітньою метою.

Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності регулюється Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (<https://drive.google.com/file/d/1UXqhkTdz-TJoPFKFueSsc5v25FlqVAIW/view>) та Положенням про дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (https://drive.google.com/file/d/1Wi2EaD27TABQU_0BgslxnZWQK77HEWkh/view).

Очікується, що роботи здобувачів вищої освіти будуть оригінальними. Відсутність покликань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Списування під час контрольних робіт та екзамену заборонені (зокрема, з використанням мобільних пристроїв). Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі аспіранта та фактів списування є підставою для її незарахування викладачем (незалежно від масштабів плагіату чи обману).

Література. Для пошуку рекомендованої літератури аспіранти можуть послуговуватися бібліотекою університету, кафедри фізики та інтернетними ресурсами. Здобувачі вищої освіти заохочуються до використання літератури, якої немає з-поміж рекомендованої.

Комунікування з викладачем. Спілкування з викладачами здійснюється під час лекційних, практичних і лабораторних занять (участь у бесідах, дискусіях, відповіді на питання тощо). Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть задавати викладачам запитання, цікавитися додатковими відомостями й сучасними науковими знаннями з курсу.

Викладачі щотижня проводять консультації.

10. Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Разом	у тому числі					
		Лекційні заняття	Практичні заняття	Семинарські заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота.	Індивідуальна робота
Змістовий модуль I «ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗОРЯНИХ СИСТЕМ» (II семестр)							
Тема 1. Зоряна астрономія як розділ астрономії.	11	2			2	3	4
Тема 2. Різновиди і класифікація зоряних систем.	14	2	2		2	4	4
Тема 3. Основи зоряної фотометрії.	14	2	2		2	4	4

Тема 4. Спектральні класифікації зір і субзір.	11	2			2	4	3
Тема 5. Методи виявлення об'єктів низької світності.	14	2	2		2	4	4
Тема 6. Основи зоряної кінематики.	14	2	2		2	4	4
Тема 7. Відстані до космічних тіл.	13	2	2		2	4	3
Тема 8. Рух Сонця у просторі.	11	2			2	3	4
Разом за ЗМ 1	102	16	10		16	30	30
Змістовий модуль II «ЗОРЯНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ ОБ'ЄДНАННЯ» (III семестр)							
Тема 9. Проблеми вивчення зоряних систем.	4		2			1	1
Тема 10. Кратні зорі та планетні системи.	5		2			2	1
Тема 11. Зоряні скупчення й асоціації.	5	2				1	2
Тема 12. Галактики.	5		2			2	1
Тема 13. Об'єднання галактик.	5	2				1	2
Тема 14. Кінематика та динаміка зоряних систем.	5	2				2	1
Тема 15. Основи космографії.	5	2				1	2
Тема 16. Пояс Гулда.	5				2	2	1
Тема 17. Підсистема Чумацького Шляху.	5	2				1	2
Тема 18. Місцева група галактик.	5				2	2	1
Тема 19. Місьцеве Надскупчення.	5				2	1	2
Тема 20. Просторо-часова структура Всесвіту.	5				2	2	1
Тема 21. Проблеми еволюції зоряних систем.	4				2	1	1
Разом за ЗМ 2	63	10	6		10	19	18
Усього годин	165	26	16		26	49	48

11. Система оцінювання та вимоги

Нормативна дисципліна «Основи астрофізики» складається з двох змістових модулів. В ході яких студенти за результатами поточного і модульного контролю мають змогу сумарно отримати від 60 до 100 балів. Нарахування вказаних балів відбувається таким чином:

I-й модуль (VII семестр): за поточний контроль студент може отримати від 9 до 15 балів; за виконання завдань ІНДЗ від 3 до 5 балів. Написання модульної контрольної роботи № 1 оцінюється від 6 до 10 балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за змістовий модуль № 1 складає 30 балів.

II-й модуль (VII семестр): за поточний контроль студент також може отримати від 9 до 15 балів; за виконання самостійної роботи від 3 до 5 балів. Написання модульної контрольної роботи № 2 оцінюється від 6 до 10 балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за змістовий модуль № 2 складає 30 балів.

Поточний і модульний контроль (60 балів)						Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 (35 б)			Змістовий модуль 2 (40 б)				
Поточний контроль	ІНДЗ	МКР 1	Поточний контроль	Самостійна робота	МКР 2	40	100
15	5	10	15	5	10		

Однак виконання кожного з вище зазначених видів діяльності, яке оцінюється викладачем нижче ніж на 60% від максимального балу вважається не задовільним та не зараховується. Такий не задовільно оцінений вид діяльності не може перекиватися балами отриманими за інші

завдання (хоча й сумарна кількість дозволить отримати студенту позитивну оцінку). Тому сумарна рейтингова оцінка з навчальної дисципліни, яку студент може отримати до складання екзамену може коливатися в межах від 36 до 60 балів.

Якщо екзаменатор лід час екзамену при відповіді студента переконався у вільному володінні ним понятійно-категоріальним апаратом даної дисципліни та чітким розумінням суті сказаного може оцінити його від 24 до 40 балів (однак не нижче 60 % від максимального балу відведеного на іспит).

Оцінка «відмінно»

Виставляється у тому випадку, коли студент вільно й у повному обсязі оволодів програмним матеріалом курсу; долучив до своїх теоретичних знань конкретні уміннями та навичками методичного чи прикладного характеру; отримав точні і достовірні кінцеві результати (обрахунки) практичних завдань.

Студент в ході відповіді демонстрував обізнаність у міжгалузевих (міждисциплінарних) проблемах; наводив приклади із суміжних наук; спирався на додаткові літературні джерела чи періодичні видання; висловлював власні думки щодо наявних у науці дискусійних оцінок, поглядів, суджень, міркувань, та в сумарній кількості з навчальної дисципліни отримує більше ніж 90 балів.

Оцінка «добре»

Оцінка «добре» відрізняється від оцінки «відмінно» тим, що студент допускав при відповіді окремі помилки і неточності у вищезазначених позиціях оцінювання, які, загалом, не вплинули суттєво на рівень його загальних знань теоретичного, методичного чи прикладного (практичного) характеру, а в сумарній кількості з навчальної дисципліни отримує від 75 до 89 балів.

Оцінка «задовільно»

Оцінка «задовільно» ставиться студенту тоді, коли він погано засвоїв теоретичні положення науки; неправильно трактував (або вживав) поняття, терміни, категорії; невірно послуговувався уміннями і навичками методичного чи прикладного характеру; помилково обрахував практичні завдання.

Поряд з цим проявилась необізнаність студента у міжгалузевих (міждисциплінарних) проблемах, додаткових літературних джерелах або періодичних виданнях. Загалом студент продемонстрував мінімальні знання, уміння і навички, які, поряд з цим, дозволяють йому у майбутньому виконувати свої фахові функції та в сумарній кількості з навчальної дисципліни отримує від 60-74 балів.

Оцінка «незадовільно»

Оцінка «незадовільно» ставиться студенту тоді, коли він не засвоїв теоретичних положень науки; не знає понять, термінів і категорій; не послуговується уміннями і навичками методичного чи прикладного характеру; не вміє вирішувати практичні завдання або здійснює розрахунки зі значними похибками.

В ході відповіді студент, загалом, не проявив ніякого розуміння сутності явищ, процесів, відношень, взаємодій, що не дозволяє йому у майбутньому виконувати свої фахові функції та в сумарній кількості з навчальної дисципліни отримує менше ніж 60 балів.

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Рекомендовані системою ECTS статистичні значення (у %)	Екзаменаційна оцінка за національною шкалою	Національна залікова оцінка
90-100	A (відмінно)	10	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	25	добре	
75-81	C (добре)	30		
67-74	D (задовільно)	25	задовільно	
60-66	E (достатньо)	10		
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)		незадовільно	не зараховано

12. Основна література

1. Гудзь В., Криськов Ц., Люба Т., Рачковський О. Астрономія: готуємося до олімпіад : навчальний посібник. – Тернопіль : Мандрівець, 2017. – 112 с.
2. Пришляк М.П. Астрономія, 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту, академічний рівень. – Харків : Ранок, 2011. – 160 с.
3. Вербінська Г. Уроки астрономії. – К. : Шкільний світ, 2010. – 128 с.
4. Кабановський О.В., Познанський Ф.С. Фізика. Астрономія : початкові відомості. – Харків : Основа, 2011. – 128 с.
5. Андрієвський С. М., Кузьменков С. Г., Захожай В. А., Климишин І. А. Загальна астрономія: підручник / С. М. Андрієвський, С. Г. Кузьменков, В. А. Захожай, І. А. Климишин. – Харків : ПромАрт, 2019. – 524 с.

Додаткова література

1. Астрономия / Владимир Иванович Щенников; Худож. Елена Константиновна Перепелица.– Донецк : ПКФ "БАО", 2007.– 320 с.
2. Брауде С.Я. Радиоастрономия. К.: Знания, 1965. –198 с.
3. Введение в космонавтику: учеб. пособие для студентов спец. "Астрономия" / Юрий Владимирович Александров; Харьк. нац. ун-т им. В. Н. Каразина.– Харьков: ХНУ им. В. Н. Каразина, 2009. – 144 с.
4. Селешников С. И. Астрономия и космонавтика. – К.: Наукова думка, 1967. – 110 с.

Інформаційні ресурси

1. www.astronet.ru
2. apod.nasa.gov
3. <http://www.chair.astro-observ.odessa.ua/literature.php>
4. «Открытая астрономия» Полный интерактивный курс астрономии для учащихся школ, лицеев, гимназий, колледжей, студентов технических вузов. ООО «Физикон», 2002
5. Український астрономічний портал. <http://www.astrosvit.in.ua/mapy/mapy-karty-iatlasy-zorianoho-neba>
6. [Taki's 8.5 Magnitude Star Atlas](#) — атлас зоряного неба, підготовлений японськимаматором астрономії Тошімі Таки (Toshimi Taki).
7. [Mag 7 Star Atlas](#) — атлас зоряного неба, що містить усі зорі до 7,25 зоряної величини, підготовлений Ендрю Джонсоном (Andrew L. Johnson).
8. [The TRIATLAS Project Second Edition](#) (April 2008 – March 2009) — атлас зоряного неба з об'єктами до 13-ї зоряної величини, підготовлений Хосе Торресом (José Ramón Torres) і Кейсі Скелтоном (Casey Skelton).
9. [Herschel 800 atlas](#)— атлас, що містить 800 пошукових мап кращих об'єктів зоряного неба з каталогу Гершеля. Автор мап Michiel Brentjens.
10. Атлас и каталог. Ед Важов www.eproject.ru.