

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Володимир БУГРОВ

04

2025 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«АСТРОФІЗИКА»

Рівень вищої освіти: другий

на здобуття освітнього ступеню: «магістр»

за спеціальністю № E5 «Фізика та астрономія»

галузі знань № E «Природничі науки, математика та статистика»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від «24» 03 2025 р.
протокол № 9

Введено в дію наказом ректора від
«28» 04 2025 за № 350-32

Київ 2025 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВНУТРІШНЮ ТА ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

Рецензії:

РЕЦЕНЗІЇ

На освітньо-науковій програмі «Астрофізика»
за освітнім ступенем «Магістр» спеціальності Е5 «Фізика та астрономія»
розроблену на фізичному факультеті
Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

1. Директор Інституту космічних досліджень НАН та ДКА України,
член-кореспондент НАН України
професор, доктор фіз.-мат.наук

Федоров О.П.

2. Старший науковий співробітник
лабораторії астрофізики і космології,
Інституту теоретичної фізики НАН України
імені М.М. Боголюбова,
доктор фіз.-мат.наук

Штанов Ю.В.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність яка відповідає предметній області програми (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проектної групи						
Козак Людмила Володимирівна	Доцент кафедри астрономії та фізики космосу	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 1999, спеціальність “фізика”, кваліфікація “магістр фізики викладач”, спеціалізація “фізика космосу” (диплом із відзнакою)	к.ф.-м.н., 04.00.22 – геофізика, 2003 диплом ДК №021551 Дисертація: „Збурення навколоземного космічного простору, викликані наземними джерелами енергії” д.ф.-м.н., 01.03.03 – Геліофізика та фізика Сонячної системи, диплом ДД №013071 від 20.06.2023 Дисертація: «Турбулентні процеси в навколосемному космічному просторі»	25	Всього понад 250 наукових публікацій та чотири навчальних посібники (без співавторства) один із яких із грифом МОН. Основні останні публікації: 1. Kozak, L., Ballai, I., Fedun, V., Kronberg, E. A., Bloecker, A., & Petrenko, B. (2024). Changes in turbulent processes caused by atmospheric gravity waves from troposphere. <i>Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics</i> , 265, 106364. https://doi.org/10.1016/j.jastp.2024.106364 2. Kozak L, Kronberg EA, Petrenko B, Blöcker A, Akhmetshyn R, Ballai I and Fedun V (2023) Turbulent dipolarization regions in the Earth’s magnetotail: ion fluxes and magnetic field changes. <i>Front. Astron. Space Sci.</i> 10:1226200. https://doi.org/10.3389/fspas.2023.1226200 3. Petrenko B, Kozak L, Kronberg E and Akhmetshyn R (2023), Multispacecraft wave analysis of current sheet flapping motions in Earth’s magnetotail. <i>Front. Astron. Space Sci.</i> 9:1071824. https://doi.org/10.3389/fspas.2022.1071824 4. Kozak, L., Petrenko, B., Lui, A., Kronberg, E. & Daly,	Стажування (6 кредитів, 180 год) в Інституті космічних досліджень НАНУ-ДКАУ наказ №42 від 13.09.2024. Довідка № 303/06-01/205 від 18.11.2024

			Доцент кафедри астрономії та фізики космосу Київського національного університету імені Тараса Шевченка, атестат доцента 12ДЦ №024310 від 14.04.2011		P. (2021). Processes in the Current Disruption Region: From Turbulence to Dispersion Relation. Journal of Geophysical Research: Space Physics. 126 (1). https://doi.org/10.1029/2020ja028404 5. Kozak, L., Petrenko, B., Kronberg, E. & Lui, A. (2020). Application of statistical and spectral analysis for investigation of the turbulent processes in the magnetohydrodynamics. AIP, 2293, 420049 (2020). https://doi.org/10.1063/5.0026677 Область професійних інтересів: фізика плазми, процеси в іоносферно-магнітосферній плазмі, сонячно-земні зв'язки, зв'язок між процесами в нижній атмосфері та іоносфері, нейтральна атмосфера Землі, швидкоплинні оптичні явища в атмосфері Землі, приземна електрика. Керувала 22 бакалаврськими, 19 магістерськими та 2 кваліфікаційними роботами спеціаліста. Всі роботи студенти захистили на відмінно. Під керівництвом Козак Л.В. захищено дисертацію на здобуття ступеня доктора філософії (Петренко Б.А.).	
Члени проектної групи						
Івченко Василь Миколайович	Завідувач кафедри астрономії та фізики космосу	Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка, 1971 р. Диплом Э № 013306 Спеціальність: астрономія. Кваліфікація: Фізик за спеціалізацією астроном.	Доктор фізико-математичних наук, спеціальність 01.03.03 геліофізика і фізика Сонячної системи (диплом №ДД №001854 від 2001 р.) "Природні та штучні збурення плазми в навколо-земному космічному просторі". Професор за кафедрою астрономії та фізики космосу, (атестат №ІР №002314 від	53	Основний напрямок наукової діяльності: Фізика навколоземного космічного простору, сонячно-земні зв'язки, інструменти і методи астрофізичних досліджень. Основні публікації: має близько 200 наукових робіт. співавтор 2-х монографій, видано 4 навчальних посібники. З останніх: 1) Kozak PM, Luk'yanyk IV, Kozak LV, Ivchenko VM, Lapchuk VP, Stariy SV, Stelya OB. Optimization of the distribution scheme and technical characteristics of the video cameras for solving special tasks of local monitoring of the atmos[here and near airspace based on the experience of meteor observations. Space Science and Technology. 2024 ;30(6):94-111. 2) Yutsis V., Rapoport Y., Grimalsky V., Grytsai A., Ivchenko V., Petrishchevskii S., Fedorenko A., Krivodubskij V. ULF Activity in the Earth environment: penetration of electric field from the near-ground source	Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Наказ № 57-КВ від 16.09.2024

			2003 р.)		to the ionosphere under different configurations of the geomagnetic field // Atmosphere. – 2021. Vol. 12, 7. – N article 801. https://doi.org/10.3390/atmos12070801 3) 175 років Астрономічній обсерваторії Київського університету: монографія. / В.М. Єфіменко, В.М. Івченко, Б.І. Гнатик та ін., _// К.: ВПЦ “Київський університет”. –2020 4) Івченко В.М., Решетник В.М. Радіоастрономія, навч.посібник Друкарки, 2021, 246 с. Член вчених рад: фізичного факультету; астрономічної обсерваторії; Університету; ГАО НАН України; ІКД НАН-ДКА України. Під керівництвом Івченка В. М. захистилось 4 кандидати фізико-математичних наук.	
Грицай Асен Васильович	Доцент кафедри астрономії та фізики космосу	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2003, спеціальність “фізика”, кваліфікація “магістр фізики викладач”, спеціалізація “фізика космосу” (диплом із відзнакою)	Кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри астрономії та фізики космосу. Отримана кваліфікація кандидат фізико-математичних наук за спеціальністю 04.00.22 "геофізика", диплом ДК № 045034 (2007), тема дисертації "Планетарні хвилі у розподілі загального вмісту озону над Антарктикою"	21	Основний напрямок наукової діяльності: динаміка нейтральної атмосфери та іоносфери Землі; дослідження озонового шару та озонової діри над Антарктикою, планетарних хвиль, вплив змін клімату на процеси в нижній атмосфері. Автор 64 наукових статей; 39 документів у базі Scopus. Вибрані публікації: 1. Shi Y., Evtushevsky O., Milinevsky G., Yu R., Grytsai A., Sun X., Wang X., Novosyadlyj B. Extreme cooling in Northeast China in January and concurrent maximum in the lower stratospheric temperature and ozone: Case studies // Atmospheric Environment. – 2025. – Vol. 342, 2. Rapoport Y.G., Grimalsky V.V., Krankowski A., Grytsai A., Petrishchevskii S.S., Błaszkiwicz L., Chen C.-H. Excitation of ULF, ELF, and VLF Resonator and Waveguide Oscillations in the Earth–Atmosphere–Ionosphere System by Lightning Current Sources Connected with Hunga Tonga Volcano Eruption // Atmosphere. – 2025. – Vol. 16. – N article 97. 3. Yu R., Reshetnyk, V. Grytsai A., Milinevsky G., Evtushevsky O., Klekociuk A., Shi Y. Current trends in the zonal distribution and asymmetry of ozone in Antarctica based on satellite measurements // Ukrainian Antarctic Journal. – 2024. – Vol. 22, N 1. – P. 24–39. 4. Shi Y., Evtushevsky O., Milinevsky G., Wang X., Klekociuk A., Han W., Grytsai A., Wang Y., Wang L.,	Інституті космічних досліджень НАНУ-ДКАУ (01.11-31.12.2024, 6 кредитів) наказ №53 від 30 жовтня 2024 р. Довідка 303/06-01/01 від 01.01.2025

					Novosyadlyj B., Andrienko Y. Impact of the 2018 major sudden stratospheric warming on weather over the midlatitude regions of Eastern Europe and East Asia // Atmospheric Research. – 2024. – Vol. 297, – N article 107112. 5. G.P. Milinevsky, A.V. Grytsai, O.M. Evtushevsky, A.R. Klekociuk. Contributions to understanding climate interactions: stratospheric ozone. – Kyiv: Akademperiodyka, 2022. – 252 p. ISBN 978-966-360-471-8. Керує бакалаврськими і магістерськими роботами студентів	
Решетник Володимир Миколайович	Доцент кафедри астрономії та фізики космосу	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2001, Спеціальність-астрономія, кваліфікація-магістр фізики, астроном, викладач (диплом з відзнакою)	Кандидат фізико-математичних наук, 04.00.22, геофізика «Реакція магнітосфери Землі на перебудову міжпланетного магнітного поля» 2006 р. ХІРЕ, Харків. ДК №034424 від 11 травня 2006 року, доцент кафедри астрономії та фізики космосу ДЦ №042932 від 30 червня 2015 року	23	Основний напрямок наукової діяльності: Астрофізика, спостереження нестационарних об'єктів, фізика комет, обробка даних супутникових експериментів Основні публікації: 1. Skorov Yu.V., Mokhtari O., Macher W., Reshetnyk V., Markkanen J., Zhao, Y., Thomas N., Küppers M., Hartogh P. Sufficiency of near-surface water ice as a driver of dust activity on comets: Rethinking the old enigma // Astronomy & Astrophysics, 2024. Volume 689, id.A131, 19pp. https://doi.org/10.1051/0004-6361/202449433 2. Skorov Yu, Reshetnyk V. , Markkanen J. , Mottola S., Macher W., Mokhtari O., Thomas N., Küppers M., Hartogh P. Properties of the gas escaping from a non-isothermal porous dust surface layer of a comet // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2024, Volume 527, Issue 4, pp.12268-12283. https://doi.org/10.1093/mnras/stad3994 3. Skorov Yu, Markkanen J., Reshetnyk V., Mottola S., Küppers M., Besse S., El-Maarry M. R., Hartogh P. Cometary surface dust layers built out of millimetre-scale aggregates: dependence of modelled cometary gas production on the layer transport properties // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2023, Volume 522, Issue 3, pp.4781-4800. https://doi.org/10.1093/mnras/stad1330 4. Skorov Yu., Reshetnyk V., Küppers M., Bentley M. S., Besse S., Hartogh P. Sensitivity of modelled cometary gas production on the properties of the surface layer of the nucleus // Monthly Notices of the Royal	Інституті космічних досліджень НАНУ-ДКАУ (01.11-31.12.2024, 180 годин) наказ №53 від 30 жовтня 2024 р. Довідка 303/06-01/02 від 01.01.2025

					Astronomical Society. 2023, 519, 59-73. https://doi.org/10.1093/mnras/stac3242 5. Skorov Yu., Reshetnyk V., Bentley M., Rezac L., Agarwal J., Blum J. The effect of varying porosity and inhomogeneities of the surface dust layer on the modelling of comet gas production // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. – 2021. – Vol. 501. – N 2, pp.2635-2646. doi:10.1093/mnras/staa3735. Керує бакалаврськими і магістерськими роботами студентів.	
Сімон Андрій Олександрович	Асистент кафедри астрономії та фізики космосу	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2008, Спеціальність- астрономія, кваліфікація- магістр фізики, астроном	Кандидат фізико- математичних наук, 01.03.02 Астрофізика, радіоастрономія ДК №061868 від 29 червня 2021 року "Фотометричні прояви змінності карликових нових зір типу SU UMa"	16	Основний напрямок наукової діяльності: фотометричні спостереження змінних об'єктів у Всесвіті. Основні публікації: 1. e Melo, I. T. et al (incl. A.Simon). (2024). Ready for O4 II: GRANDMA observations of Swift GRBs over eight weeks in spring 2022. Astronomy & Astrophysics, 682, A141. 2. Schaefer, C. H., Simon, A., Pysmennyi, K., Panchuk, O., & Elden, J. M. (2024). Predation on herpetofauna by Short-toed Eagles, Circaetus gallicus, in the Chernobyl Exclusion Zone of Ukraine. Herpetology Notes, 17, 427-430. 3. Hussenot-Desenonges, T. et al (incl. A.Simon). (2024). Multiband analyses of the bright GRB 230812B and the associated SN2023pel. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 530(1), 1-19. 4. Kann, D. A., A. et al (incl. A.Simon).(2023). GRANDMA and HXMT Observations of GRB 221009A: The Standard Luminosity Afterglow of a Hyperluminous Gamma-Ray Burst—In Gedenken an David Alexander Kann. The Astrophysical journal letters, 948(2), L12. 5. Bhatta, G., Zola et al (incl. A.Simon). (2023). Catching profound optical flares in blazars. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 520(2), 2633-2643. Керував бакалаврськими та магістерськими роботами студентів	

Тугай Анатолій Володимирович	Доцент кафедри астрономії та фізики космосу	КНУ ім.Т.Шевченка, 2001, Спеціальність- астрономія, кваліфікація- магістр фізики, астроном, викладач KB16953046, виданий 25.06.2001	Кандидат фізико- математичних наук, 01.03.02 Астрофізика та радіоастрономія ДК №032998 від 09.02.2006. «Великомасштабні рухи спіральних галактик каталогу RFGC» Доцент кафедри астрономії та фізики космосу Атестат доцента АД002619, виданий 20.06.2019	23	Основний напрямок наукової діяльності: Великомасштабна структура Всесвіту, астрофізика високих енергій. Автор 50 наукових праць, з них 12 у базі Scopus, зокрема 1. What excites the optical emission in X-ray selected galaxies? N.G. Pulatova, H.-W. Rix, A.V. Tugay, L.V. Zadorozhna, and R. Seeburger. A&A. 2024. Volume 686. Article Number 223. 2. Tugay A., Tarnopolski M. Continuous Filament Network of the Local Universe. Astrophysical journal. 2023. V. 952. P. 3. 3. Pulatova N., Tugay A., Zadorozhna L., Seeburger R., Lukina O., Gugnini O., Malyi O. X-ray galaxies selected from HyperLEDA database. Journal of physical studies. 2022. Volume. 26. Issue 4. Article ID 4901. P. 4901-1 - 4901-6 4. Gugnini O., Tugay A., Pulatova N., Zadorozhna L. Advanced morphology of VIPERS galaxies. Journal of physical studies. 2022. Volume. 26. Article ID 2901 5. Zadorozhna, L.V., Tugay, A.V., Shevchenko, S.Y., Pulatova, N.G. The Xgal Catalog of X-Ray Galaxies. Kinematics and Physics of Celestial Bodies, 2021, 37(3), pp. 149–157 Керував бакалаврськими та магістерськими роботами студентів	Головна Астрономічна Обсерваторія НАНУ. Тема: “Ознайомлення з сучасними методами чисельних моделювань у астрофізиці” Довідка №79-381/2 від 06.10.2020.
---------------------------------	---	--	--	----	---	---

При розробці проєкту Програми враховані вимоги:

- 1) Стандарту вищої освіти за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти (затверджений Наказом Міністерства Освіти та науки України від 17.11.2020 р. №1425)
- 2) Тимчасового стандарту вищої освіти Київського національного університету імені Тараса Шевченка другого (магістерського) рівня галузі знань Е - Природничі науки, математика та статистика спеціальності Е5 Фізика та астрономія (затверджений Наказом Ректора від «27» січня 2025 р. №6)

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

« Астрофізика »

« Astrophysics »

зі спеціальності № Е5 «Фізика та астрономія»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Magіstr / Master's degree Е5 Фізика та астрономія / 104 Physics and astronomy
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська та англійська/ Ukrainian and English
Обсяг освітньої програми	120 кредитів, 2 роки (4 семестри)
Тип програми	Освітньо-наукова
Тип диплома	Диплом ЗВО
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет / Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Physics
Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	
Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	
Наявність акредитації	ID освітньої програми в ЄДЕБО 21828, Сертифікат НАЗЯВО №2740 від 20.12.2021 про акредитацію освітньої програми «Астрофізика». Строк дії до 01.07.2027
Цикл/рівень програми	НРК – 7 рівень, EQF LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Передумови	Перший рівень вищої освіти (диплом бакалавра)
Форма навчання	Денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://www.phys.knu.ua/ http://space.knu.ua в Інформаційному пакеті/Каталозі курсів університету
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Надати освіту в області астрофізики та астрономії з широким доступом до працевлаштування, підготувати студентів із особливим інтересом до астрономії для подальшого навчання.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	Об'єкт вивчення та/або діяльності: Астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях від малих тіл Сонячної системи до Всесвіту, найбільш загальні закономірності що описують процеси у Всесвіті та формують нові природничо-наукові знання. Цілі навчання: Підготовка фахівців які здатні здійснювати наукові

	дослідження і розв'язувати складні задачі та проблеми з астрономії та суміжних наук, а також їх застосувань у різних сферах науки та техніки. Теоретичний зміст предметної області: Основні поняття, принципи, концепції та методи теоретичної та експериментальної фізики, астрономії й астрофізики, їх застосування для вирішення наукових і прикладних задач. Методи, методики та технології: методи експериментальних фізичних та астрономічних досліджень, математичні методи теоретичної фізики та астрономії, методи фізичного і математичного моделювання фізичних та астрономічних систем і процесів, методи комп'ютерного експерименту, методи статистичної обробки результатів спостережень та аналізу даних. Інструменти та обладнання: наукові прилади для астрономічних досліджень і вимірювань, обчислювальна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення.
Орієнтація освітньої програми	освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Освіта з астрономії за спеціальністю фізика та астрономія. Ключові слова: астрономія, астрофізика, геліосфера.
Особливості програми	Програма містить велику складову компоненту практичної та науково-дослідної роботи студентів як виконаної самостійно, так і в наукових групах, що працюють над широким колом питань у галузі астрономії. Зокрема: науково-виробнича, науково-дослідна, тьюторська, переддипломна практика, а також практика в наукових лабораторіях та з фаху.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в університетах або наукових організаціях, в компаніях та малих підприємствах, в інститутах академічного, технологічного та інформаційного сектору, наукові посади в державних установах, діяльність у сфері інформації, посади викладача в закладах середньої та вищої освіти.
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою третього циклу FG-EHEA, 8-рівня EQF-LLL та 8 рівня НРК, як в межах основної та спорідненої предметної області, так і поза ними; можливість набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – завдання-орієнтований. Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи в малих групах, самостійна

	робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Проходження науково-виробничої, науково-дослідної, переддипломної та асистентської практик. Під час останнього року половина часу дається на написання завершальної роботи (дипломної), яка також презентується та обговорюється за участі викладачів та одногрупників.
Оцінювання	Письмові та усні іспити, заліки, диференційовані заліки, презентації, есе, контрольні роботи, поточний контроль, захист практик, комплексний кваліфікаційний іспит, захист магістерської роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та інноваційного характеру у астрофізиці та астрономії.
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК8. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК9. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо, нести повну відповідальність за самотійно виконану роботу. ЗК10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК11. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності. ЗК12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК1. Здатність використовувати закони та принципи фізики та астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ. ФК2. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та астрономії. ФК3. Здатність презентувати результати

	проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та астрономії фахівцям і нефахівцям. ФК4. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та астрономії. ФК5. Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях. ФК6. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів. ФК7. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики та астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси. ФК8. Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії та методи управління наукою та ділового адміністрування. ФК9. Здатність застосовувати програмне забезпечення для вирішення математичних задач опису процесів різних астрономічних об'єктів у Всесвіті. ФК10. Вміти використовувати методи чисельних та аналітичних розрахунків в астрономії.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	ПРН1. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем. ПРН2. Проводити експериментальні та 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. ПРН3. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та астрономії. ПРН4. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.

	ПРН5. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та астрономічних явищ, об'єктів і процесів. ПРН6. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики та астрономії. ПРН7. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді. ПРН8. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію. ПРН9. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами. ПРН10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та астрономії, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані. ПРН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач. ПРН12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименті спостережень. ПРН13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження. ПРН14. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження. ПРН15. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та теоретичних досліджень в області фізики та астрономії. ПРН16. Вміти планувати спостереження для отримання нової інформації про космічні об'єкти, оцінювати точність отриманих даних. ПРН17. Вміти застосовувати стандартні моделі до опису космологічних, газодинамічних,
--	--

	геодинамічних та еволюційних процесів у Всесвіті.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Для підготовки магістрів за ОНП «Астрофізика» залучаються представники таких галузей: В «Культура, мистецтво та гуманітарні науки», D «Бізнес, адміністрування та право» та Е «Природничі науки, математика та статистика». Для читання окремих спеціалізованих курсів, запрошуються висококваліфіковані фахівці з інститутів НАН України. Студенти можуть виконувати наукові дослідження під керівництвом висококваліфікованих фахівців з інститутів НАНУ (зокрема, Головної астрономічної обсерваторії НАНУ, Інституту Космічних досліджень НАНУ та Державного космічного агентства України)
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Виконання навчальних практик та магістерських дипломів забезпечується технічною базою кафедри, обсерваторією VIRGO (Віртуальна рентгенівська та гамма обсерваторія) на базі фізичного факультету, телескопами АЗТ-8 та АЗТ-14А, спеціалізованими комп'ютерними класами. Крім того, студенти мають змогу користуватися матеріальною базою Обсерваторії Університету та ГАО НАН України (за договором про Київське астрономічне об'єднання - КАО).
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Для забезпечення ефективного навчального процесу студентам надається вільний доступ до більшості провідних закордонних видань в області природничих наук, навчальних посібників за напрямком ОНП.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	
Міжнародна кредитна мобільність	
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів на загальних умовах.

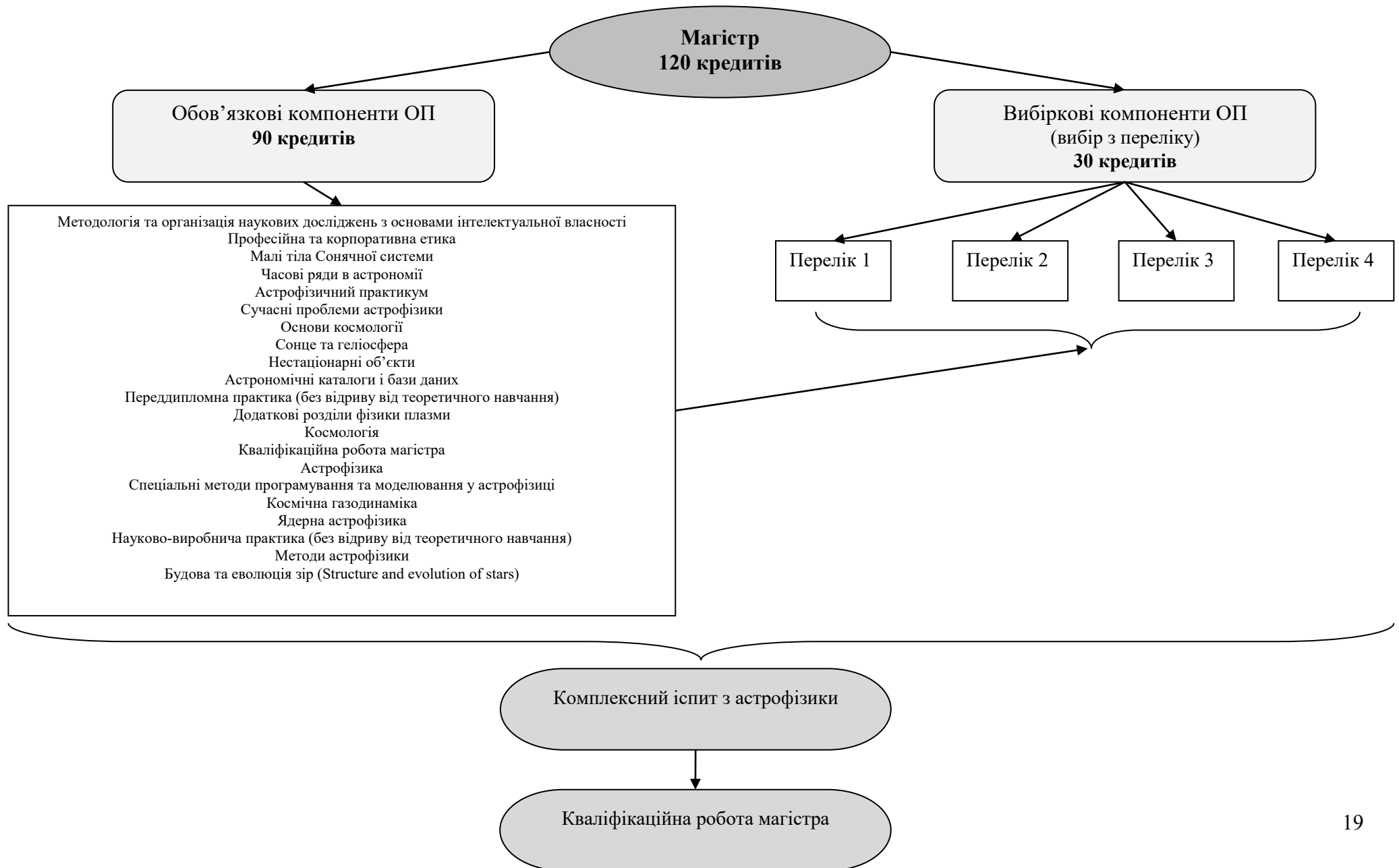
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ/НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1.	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3	залік
ОК 2.	Професійна та корпоративна етика	3	залік
ОК 3.	Малі тіла Сонячної системи	3	іспит
ОК 4.	Часові ряди в астрономії	3	іспит
ОК 5.	Астрофізичний практикум	3	залік
ОК 6.	Сучасні проблеми астрофізики	6	іспит
ОК 7.	Основи космології	3	іспит
ОК 8.	Сонце та геліосфера	3	іспит
ОК 9.	Нестационарні об'єкти	3	залік
ОК 10.	Астрономічні каталоги і бази даних	3	залік
ОК 11.	Переддипломна практика (без відриву від теоретичного навчання)	6	Диференційований залік
ОК 12.	Додаткові розділи фізики плазми	3	залік
ОК 13.	Космологія	6	іспит
ОК 14.	Кваліфікаційна робота магістра	12	захист
ОК 15.	Астрофізика	3	іспит
ОК 16.	Спеціальні методи програмування та моделювання у астрофізиці	6	іспит
ОК 17.	Космічна газодинаміка	3	залік
ОК 18.	Nuclear Astrophysics / Ядерна астрофізика (викладання англійською мовою)	3	залік
ОК 19.	Науково-виробнича практика (без відриву від теоретичного навчання)	3	Диференційований залік
ОК 20.	Методи астрофізики	6	іспит
ОК 21.	Structure and evolution of stars / Будова та еволюція зір (викладання англійською мовою)	6	іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90	
Вибіркові компоненти ОП *			
<i>Перелік 1-4 **</i>			
	Перелік 1	3	Залік
	Перелік 2	6	Іспит, Диференційований залік
	Перелік 3	9	Залік, Диференційований залік
	Перелік 4	12	Іспит, Залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		30	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

Згідно з п. 3.7 «Положення про систему забезпечення якості освіти та освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» здобувачі освіти мають безумовне право обрати навчальні дисципліни з обов'язкових та вибіркових частин навчальних планів інших спеціальностей того самого рівня, а за умови погодження із деканом факультету / директором інституту – з програм іншого рівня.

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Підсумкова атестація випускників освітньої програми «Астрофізика» спеціальності №Е5 «Фізика та астрономія» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи, складання комплексного іспиту та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня вищої освіти із присвоєнням освітньої кваліфікації: магістр фізики та астрономії.

Кваліфікаційна (дипломна) робота магістра є завершеною розробкою, що відображає компетентності її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів астрофізики та астрономії, спрямованих на розв'язання конкретного наукового завдання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Кваліфікаційна магістерська робота має бути перевірена на плагіат.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт здійснюється у репозитарії університету/кафедри астрономії та фізики космосу.

Підсумковий іспит має передбачати оцінювання основних результатів навчання з астрофізики та астрономії, визначених стандартом та освітньою програмою.

Під час атестації здобувачів вищої освіти перевіряються наступні програмні результати навчання:

ПРН5. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та астрономічних явищ, об'єктів і процесів.

ПРН6. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики та астрономії.

ПРН7. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.

ПРН8. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.

ПРН9. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.

ПРН10. Відшуковувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та/або астрономії, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.

ПРН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.

ПРН12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименті спостережень.

ПРН17. Вміти застосовувати стандартні моделі до опису космологічних, газодинамічних, геодинамічних та еволюційних процесів у Всесвіті.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ІК	Загальні компетентності												Фахові компетентності									
		ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 10
ПРН 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+		+		+	+
ПРН 2	+	+	+		+											+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 3	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 5	+	+	+	+	+	+		+	+	+				+	+	+		+		+		+	+
ПРН 6	+	+	+	+	+	+		+	+	+				+	+			+		+		+	+
ПРН 7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 9	+	+	+	+		+				+	+				+	+	+	+		+	+		
ПРН 10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ПРН 11	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+		+		+	+	+		
ПРН 12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 13	+	+	+	+		+								+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН 14	+	+	+		+	+		+			+		+	+	+	+	+	+					
ПРН 15	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21
ІК	+	+			+	+		+			+			+					+		
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2	+		+	+		+		+						+	+	+	+			+	+
ЗК 3					+	+				+	+			+	+	+					
ЗК 4	+					+								+	+	+			+	+	
ЗК 5	+					+				+	+			+							
ЗК 6		+									+										
ЗК 7	+	+													+						
ЗК 8		+						+					+	+							
ЗК 9		+									+			+		+					
ЗК 10	+	+									+					+			+		
ЗК 11		+														+					
ЗК 12	+	+																			
ФК 1					+						+			+	+						
ФК 2	+				+										+						
ФК 3	+	+														+					
ФК 4			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+							+	+
ФК 5				+						+	+					+					
ФК 6			+	+	+			+	+	+		+					+				+
ФК 7			+	+		+		+	+	+		+		+	+	+	+			+	
ФК 8			+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+
ФК 9				+	+					+				+					+		
ФК 10				+	+					+				+					+		

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21
ПРН1											+			+	+			+	+		
ПРН2				+															+	+	
ПРН3				+						+				+		+			+	+	
ПРН4						+		+			+	+			+		+		+	+	
ПРН5				+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПРН6			+		+	+	+	+		+		+	+	+	+	+				+	+
ПРН7	+	+	+			+		+	+		+	+			+		+	+	+	+	+
ПРН8	+	+		+	+		+			+			+				+				+
ПРН9						+															
ПРН10	+										+			+		+			+		
ПРН11						+	+	+					+		+		+	+		+	+
ПРН12				+	+					+		+				+					
ПРН13				+	+				+	+							+				
ПРН14	+																				
ПРН15					+			+						+		+		+		+	
ПРН16				+	+				+					+		+		+	+	+	
ПРН17				+	+	+				+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+

Керівник проєктної групи _____

_____ Людмила КОЗАК