

ОСВІТНЬО - НАУКОВА ПРОГРАМА

«ФІЗИКА (ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА)»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю код 104 назва «Фізика та астрономія»

галузі знань код 10 назва «Природничі науки»

кваліфікація назва Магістр з фізики та астрономії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою НаУКМА

Голова Вченої ради НаУКМА

_____ / _____ /

(протокол № ____ від «__» _____ 2024 р.)

КИЇВ – 2024

ПЕРЕДМОВАНА

Освітньо-наукову програму «Фізика (Теоретична фізика)» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» (далі – Програма) розроблено згідно стандарту вищої освіти за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» (далі – Стандарт) та методичних рекомендаціях розроблення освітніх/освітньо-наукових програм I-III рівнів вищої освіти в НАУКМА. Стандарт базується на нормативних законодавчих документах України та українських і міжнародних стандартах, класифікаторах кваліфікацій, компетентностей, якості освіти.

«Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти», наказ МОН України № 1425 від 17.11.2020 р.

<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-za-specialnistyu-104-fizika-ta-astronomiya-dlya-drugogo-magisterskogo-rivnya-vishoyi-osviti>

«Методичні рекомендації з розроблення освітніх/освітньо-наукових програм I-III рівнів вищої освіти в НАУКМА», наказ № 457 від 01.12.2020 р.

https://www.ukma.edu.ua/index.php/about-us/sogodennya/dokumenty-naukma/doc_view/2219-metodychni-rekomendatsii-z-rozroblennia-osvitnikh-osvitno-naukovykh-prohram-i-iii-rivniv-vyshchoi-osvity

Програму розроблено робочою групою кафедри фізико-математичних наук у складі:

керівник Репецький Станіслав Петрович, професор, доктор фізико-математичних наук;

члени групи Мельник Руслан Михайлович, завідувач КФМН, доцент,
кандидат фізик-математичних наук;

Шевцова Оксана Миколаївна, доцент, кандидат фізико-математичних наук;

Стащук Василь Степанович, професор, доктор фізико-математичних наук;

Дорош Анатолій Кузьмич, професор, доктор хімічних наук,
кандидат фізик-математичних наук.

Рецензії / відгуки стейкхолдерів та зовнішніх рецензентів

Зміст

ПЕРЕДМОВАНА	2
I. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ «ФІЗИКА (ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА)»	4
I.1. Загальна інформація.....	4
I.2. Мета Програми.....	4
I.3. Характеристика Програми.....	4
I.4. Придатність випускників до працевлаштування.....	6
I.5. Викладання та оцінювання.....	6
I.6. Програмні компетентності	7
Інтегральна компетентність.....	7
Загальні компетентності (ЗК).....	7
Спеціальні (фахові) компетентності	7
I.7. Програмні результати навчання	7
I.8. Ресурсне забезпечення реалізації Програми.....	9
I.9. Академічна мобільність.....	9
II. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ «ФІЗИКА (ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА)» ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ	10
II.1. Перелік компонент Програми.....	10
II.2. Структурно-логічна схема Програми	12
Вибір освітніх компонент.....	14
Співвідношення частин обов'язкової, вибіркової, дослідницької компонент, практики ..	14
Форма атестації здобувачів вищої освіти	14
Табл.1. Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам Національної рамки кваліфікацій (НРК)	16
Табл.2. Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання компетентностям	17
Табл.3. Матриця відповідності компетентностей обов'язковим і вибіркоким освітнім компонентам.....	17
Табл.4. Матриця забезпечення програмних результатів навчання обов'язковими і вибіркокими освітніми компонентами	17

I. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ «ФІЗИКА (ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА)»

I.1. Загальна інформація

Повна назва закладу вищої освіти, структурного підрозділу	Національний університет «Києво-Могилянська академія» (НаУКМА), Факультет природничих наук, Кафедра фізико-математичних наук
Ступінь вищої освіти	Магістр / Master
Назва кваліфікації	Магістр з фізики та астрономії / Master of Physics and Astronomy
Офіційна назва Програми	Фізика (Теоретична фізика) / Physics (Theoretical Physics)
Тип диплому та обсяг Програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік і 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію: серія УД, № 11010739; освітньо-наукова програма Фізика (Теоретична фізика) за спеціальністю 104 Фізика та астрономія; виданий Міністерством освіти і науки України відповідно до рішення акредитаційної комісії від 4 липня 2019 р., протокол №137 (наказ МОН України від 09.07.2019 №944); строк дії сертифіката до 1 липня 2024 р.
Цикл /рівень	Закон України «Про вищу освіту» – перший (бакалаврський) рівень. Національна Рамка кваліфікацій – 7 рівень. FQ-EHEA – Second cycle. EQF-LLL – level 7.
Передумови	Перший рівень вищої освіти
Мови викладання	Українська, англійська
Термін дії Програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису Програми	https://www.ukma.edu.ua/ects/index.php/2011-11-13-16-43-44/118-2018-06-13-06-45-22/fizika

I.2. Мета Програми

Програма спрямована на розвиток компетентностей для володіння програмними інструментами наукового дослідження, спеціалізованими програмами та методиками, необхідними для розвитку теоретичних засад фізики; на отримання навичок застосування чисельного експерименту та інформаційних технологій у фундаментальних науках; на поглиблене вивчення планування наукових досліджень у теоретичному та експериментальному спрямуванні, здійснення дослідницької, науково-педагогічної та спеціалізованої роботи з використанням отриманих знань та умінь.

I.3. Характеристика Програми

Предметна область	<i>Об'єкт:</i> фізичні та/або астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до
-------------------	--

	<p>Всесвіту, найбільш загальні закономірності, які описують властивості, різні форми руху і будову матерії та формують нові природничо-наукові знання.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних здійснювати наукові дослідження і розв'язувати складні задачі та проблеми з фізики та/або астрономії, а також їх застосувань у різних сферах науки та техніки.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> Основні поняття, принципи, концепції та методи теоретичної та експериментальної фізики та/або астрономії й астрофізики, їх застосування для вирішення наукових і прикладних задач.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи експериментальних фізичних та астрономічних досліджень, математичні методи теоретичної фізики та/або астрономії, методи фізичного і математичного моделювання фізичних систем і процесів, методи комп'ютерного експерименту, методи статистичної обробки результатів експерименту та аналізу даних.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> Наукові прилади для фізичних та/або астрономічних досліджень і вимірювань, обчислювальна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Орієнтація Програми	Освітньо-наукова програма з преференціями фундаментальних досліджень на базі новітніх програмних засобів, зростання потенціалу здобувачів освіти у науковій роботі з академічною орієнтацією, направленості у здобуванні вищої освіти третього рівня.
Основний фокус Програми та спеціалізації	Підготовка фахівців, на запити академічної спільноти, в розробленні теоретичних методів з аналітичним та числовим вирішенням у фізиці конденсованих середовищ, надпровідних матеріалів, неупорядкованих чи слабупорядкованих кристалічних структур, квазікристалічних структур, вивчення впливу домішок на електропровідність матеріалів, розробленні новітніх функціональних матеріалів, біомедичних наноконструкцій, з навиками програмування та роботи з новітнім програмним забезпеченням.
Особливості Програми	Студентоцентричність і наукоцентричність Програми. Орієнтація у потребах підготовки випускників бакалаврських програм фізико-математичних, природничих наук та інформаційних технологій до запитів потреби фахівців у сучасних дослідницьких програмах.

I.4. Придатність випускників до працевлаштування

Придатність до працевлаштування	<p>Головне спрямування працевлаштування – у науково-дослідних інститутах. Працевлаштування у державних установах, компаніях, малих підприємствах технологічного, виробничого та ІТ профілю, науково-дослідних установах та інститутах на інженерних посадах та посадах стажиста-дослідника.</p> <p>Згідно національного класифікатора професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають кваліфікаційним угрупованням 2111 «Професіонали в галузі фізики та астрономії», зокрема, 2111.1 «Наукові співробітники (фізика, астрономія)», 2111.2 «Фізика та астрономи»; 2149 «Професіонали в інших галузях інженерної справи», зокрема 2149.1 «Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи)», 2149.2 «Інженери (інші галузі інженерної справи)», 231 «Викладачі університетів та вищих навчальних закладів», 232 «Викладачі середніх навчальних закладів», 234 «Вчителі спеціалізованих навчальних закладів», 235 «Інші професіонали в галузі навчання», зокрема 2351 «Професіонали в галузі методів навчання», 2351.1 «Наукові співробітники (методи навчання)»; 2359 «Інші професіонали в галузі навчання».</p> <p>Згідно ISCO (International Standard Classification of occupations) випускники можуть працювати на посадах, що відповідають групі 211 «Physical and earth science professionals», групі 214 «Engineering Professionals», групі 231 «University and higher education teachers», групі 232 «Vocational Education Teachers», групі 233 «Secondary Education Teachers», групі 235 «Other Teaching Professionals». https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco88/2111.htm, https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco88/2310.htm, ...)</p>
Подальше навчання	Право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та здобувати додаткові кваліфікації

I.5. Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	Проблемно-орієнтоване навчання у формі лекцій, практичних та семінарських занять, змішаних форм навчання, застосування дистанційних технологій, проходження практики із виконанням дипломного проекту, залучення до викладання науковців та практиків наукових установ.
Оцінювання	Письмові та усні экзамени, заліки, захисти звітів з практик, презентації, публічний захист дипломної роботи з рейтинговим оцінюванням згідно положень НаУКМА про організацію освітнього процесу, рейтингову систему оцінювання знань і компетентностей здобувачів вищої освіти на основі Закону України «Про вищу освіту» і Статуту НаУКМА.

I.6. Програмні компетентності

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК07. Здатність провадити дослідження на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності

- СК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики та/або астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами та інформаційними технологіями для опису природних явищ.
- СК02. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та/або астрономії.
- СК03. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та/або астрономії фахівцям і нефахівцям.
- СК04. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та/або астрономії.
- СК05. Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та/або астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та/або астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях.
- СК06. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів.
- СК07. Здатність організовувати освітній процес та проводити практичні і лабораторні заняття з фізичних та/або астрономічних навчальних дисциплін в закладах вищої освіти.
- СК08. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики та астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.
- СК09. Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії та методи ділового адміністрування.

I.7. Програмні результати навчання

- ПРН01. Вміти використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та/або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.

- ПРН02. Вміти проводити експериментальні та/або теоретичні дослідження з фізики та/або астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.
- ПРН03. Вміти застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та/або астрономії.
- ПРН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.
- ПРН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.
- ПРН06. Вміти обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій в області фізики та/або астрономії.
- ПРН07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики та/або астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.
- ПРН08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.
- ПРН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.
- ПРН10. Відшукувати 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. Уміти застосовувати теорії, принципи і методи фізики та/або 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/або астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експериментів і 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. Розробляти та викладати фізичні та/або астрономічні навчальні дисципліни в закладах вищої, фахової перед вищої, професійної (професійно-технічної), загальної середньої та позашкільної освіти, застосовувати сучасні освітні технології та методики, здійснювати необхідну консультативну та методичну підтримку здобувачів освіти.
- ПРН15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.
- ПРН16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та/або теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.

I.8. Ресурсне забезпечення реалізації Програми

Кадрове забезпечення	Відповідно вимогам кадрового забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня вищої освіти, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. №1187 (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ №347 від 10.05.2018 ; №180 від 03.03.2020 ; №365 від 24.03.2021), залучення до викладання науковців та практиків галузевих установ та підприємств.
Матеріально-технічне забезпечення	У відповідності з вимогами щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. №1187 (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ №347 від 10.05.2018 ; №180 від 03.03.2020 ; №365 від 24.03.2021)
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>У відповідності з вимогами щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. №1187 (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ №347 від 10.05.2018; №180 від 03.03.2020; №365 від 24.03.2021).</p> <p>Також корпоративні електронно-інформаційні засоби, офіс науковця, математичний офіс MathPartner, Інституційний репозитарій НаУКМА (відкритий електронний архів) eKMAIR (Electronic Kyiv-Mohyla Academy Institutional Repository), автоматизована бібліотечно-інформаційна система ALEPH, видавничо-інформаційна система, Інформаційно-комп'ютерний центр (ІКЦ) НаУКМА, Центр електронного навчання НаУКМА через освітню платформу DistEdu (Moodle).</p>

I.9. Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про академічну мобільність та подвійне дипломування. Національна кредитна мобільність відповідно до угод НаУКМА у закладах вищої освіти та за програмами мобільності НАН України.
Міжнародна кредитна мобільність	Кредитна мобільність до університетів ЄС за програмою Erasmus+ KA1 International Credit Mobility, самоініційована мобільність – за програмами Німецької служби академічних обмінів (DAAD), програм академічних обмінів імені Фулбрайта та ін.
Навчання міжнародних здобувачів вищої освіти	Можливе, за умови підтвердження володіння українською мовою на належному рівні.

II. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ «ФІЗИКА (ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА)» ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

II.1. Перелік компонент Програми

Код н/д	Компоненти Програми навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, дипломний проект, атестація – кваліфікаційний/комплексний кваліфікаційний екзамен та/або захист дипломної роботи	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
	Обов'язкові компоненти з них: - робота над магістерським проектом і атестація - дослідницька компонента	75 (62,5%) 56 (46,7%) 51 (42,5%)	
ВК.01	Англійська мова	6	Залік, екзамен
ВК.02	Теорія твердого тіла	5	Екзамен
ВК.03	Нерівноважна статистична термодинаміка	5	Екзамен
ВК.04	Методологія наукових досліджень	3	Залік
ВК.05	Семінар з наукових досліджень (магістерська робота)	18	Заліки
ВК.06	Науково-дослідна робота (магістерська робота)	18	Заліки
ВК.07	Практика науково-дослідна (магістерська робота)	15	Тези
ВК.08	Атестація	5	Тези
	Вибіркові компоненти	45 (37,5%)	
ВК.01	Освітній компонент переліку I	5	Залік
ВК.02	Освітній компонент переліку I	5	Залік
ВК.03	Освітній компонент переліку I, II	5	Залік
ВК.04	Освітній компонент переліку I, II	5	Залік
ВК.05	Освітній компонент переліків I, II	5	Залік
ВК.06	Освітній компонент переліків I, II, III	5	Залік
ВК.07	Освітній компонент переліків I, II, III	5	Залік
ВК.08	Освітній компонент переліків I, II, III	5	Залік
ВК.09	Освітній компонент переліків I, II, III	5	Залік

№ з/п	Вибіркові компоненти / дисципліни	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
I. Вибіркові компоненти професійно орієнтованої підготовки			
1	Теорія фазових переходів	5	екзамен
2	Теорія надпровідності	5	екзамен
3	Електродинаміка надпровідників	5	залік
4	Основи квантової електроніки	5	залік
5	Квантові матеріали та квантові технології	5	залік
6	Теорія розсіяння і сучасна структурна діагностика	5	екзамен
7	Фізика кластерних і наноструктурних систем	5	залік
8	Фізичні методи дослідження матеріалів	5	залік
9	Рентгеноструктурний аналіз	5	залік
10	Електронна структура і властивості низьковимірних систем	5	екзамен
11	Вступ до теорії сильнокорельованих електронних систем	5	екзамен
12	Квантова механіка молекул	3	залік
13	Фізичні методи в молекулярній біофізиці	3	залік
14	Фізика біологічних макромолекул	5	екзамен
15	Симуляція біологічних макромолекул	5	залік
II. Вибіркові компоненти професійно орієнтованої підготовки та вільного вибору			

1	Комп'ютерне моделювання електронних властивостей твердого тіла 1	5	залік
2	Комп'ютерне моделювання електронних властивостей твердого тіла 2	5	екзамен
3	Вступ до нейронних мереж	5	залік
4	Спектроскопія твердого тіла	5	залік
5	Квантова теорія багаточастинкових систем	5	екзамен
6	Практикум з квантової теорії багаточастинкових систем	5	залік
7	Методи молекулярної динаміки і наноматеріали	5	залік
8	Комп'ютерне моделювання фізичних систем	5	залік
9	Вступ в нанофізику	3	залік
10	Додаткові розділи теорії твердого тіла 1	3	залік
11	Додаткові розділи теорії твердого тіла 2	3	екзамен
12	Теорія наномагнетиків	5	залік
13	Фізика графену та діраківських матеріалів	5	залік
14	Фізична кінетика	5	екзамен
15	Статистична теорія поля	5	залік
16	Електронні системи у магнітному полі	5	екзамен
17	Квантова електродинаміка та неабелеві калібрувальні теорії поля	10	залік, екзамен
18	Квантова теорія поля	10	залік, екзамен
19	Фізичне матеріалознавство	5	залік
20	Методи машинного навчання	5	залік
21	Цифрові та комп'ютерні системи	5	залік
III. Вибіркові компоненти вільного вибору (можуть бути дисципліни інших спеціальностей дотичних до фундаментальних наук, але не перевищувати 15 кредитів)			
1	Фізичне виховання (вдосконалення)	3	залік
2	Філософські проблеми фізики	5	залік
3	Фізика конденсованих середовищ	5	залік
4	Методи математичної фізики у програмних засобах	5	залік
5	Числові методи квантової механіки	5	залік
6	Моделювання електронної структури багатоелектронних систем	5	залік
7	Теорія наближення функцій	5	залік
8	Еволюційні рівняння сучасної математичної фізики	5	залік
9	Теорія біфуркацій	5	залік
10	Алгебри Лі	5	залік
11	Теорія чисел	5	залік
12	Стохастичні диференціальні рівняння та їх застосування	5	залік
13	Системи символічних обчислень (Maple, Mathematica, MatLab, GAP)	5	залік
14	Теорія функцій комплексної змінної для машинного навчання	5	залік
15	Штучний інтелект та нейронні мережі	5	залік
16	Теорія ігор і навчання з підкріпленням	5	залік
17	Моделювання навколишнього середовища	5	залік
18	Числові методи і рівняння динаміки довкілля	5	залік
19	Алгоритми на Python	5	залік
20	Алгоритми та структури даних	5	залік
21	Методи негладкої оптимізації 1	5	залік
22	Методи негладкої оптимізації 2	5	залік
23	Штучний інтелект та нейронні мережі	5	залік
24	Порошкові композиційні матеріали	5	залік
25	Фізичні основи конструкційної міцності та надійності матеріалів	5	залік
26	Фізика адитивних технологій	5	залік
27	З'єднання та обробка матеріалів: фізичні процеси та технології	5	залік
28	Нанофізика	5	залік
29	Квантова оптика	5	залік
30	Теоретична квантова оптика	5	залік
31	Теорія квантової інформації	5	екзамен
32	Квантова теорія поля 1	5	залік

33	Квантова теорія поля 2	5	екзамен
34	Конформна теорія поля	5	екзамен
35	Групи і алгебри Лі у фізиці	5	екзамен
37	Інтегровані нелінійні рівняння у фізиці	5	екзамен
38	Семінар з математичної фізики 1	5	залік
39	Семінар з математичної фізики 2	5	екзамен
40	Додаткові глави з теорії ймовірності та статистики	5	екзамен
41	Вступ до машинного навчання	5	екзамен
42	Статистична фізика сильної взаємодії	3	залік
43	Фізика ядро-ядерних зіткнень	5	екзамен
44	Теорія електрослабкої взаємодії	5	екзамен
45	Загальна теорія відносності і елементи космології	5	залік
46	Космологія	5	екзамен
47	Фізика високих енергій	5	залік
48	Фізичні основи спінтроники	5	залік
49	Фізика плазми	5	залік
50	Теорія магнетизму	5	залік
51	Теорія солітонів	5	залік
52	Ядерна фізика в медицині	5	залік
53	Математична біофізика	5	залік
54	Фізичні процеси в організмі людини	5	залік
55	Самоорганізація у фізичних системах	5	залік
56	Фізичні методи в молекулярній біофізиці	5	залік
57	Вступ в комп'ютерне моделювання біологічних макромолекул	5	залік

II.2. Структурно-логічна схема Програми

1 рік навчання		
Семестр 1	Семестр 2	Семестр 2д
ОК.01.Англійська мова	ОК.01.Англійська мова	
ОК.02.Теорія твердого тіла	ОК.03.Нерівноважна статистична термодинаміка	
ВК.01	ВК.02	ВК.05
ВК.03	ВК.04	
ОК.05.Семінар з наукових досліджень	ОК.05.Семінар з наукових досліджень	ОК.04.Методологія наукових досліджень
ОК.06.Науково-дослідна робота	ОК.06.Науково-дослідна робота	
2 рік навчання		
Семестр 3	Семестр 4	Семестр 4д
ВК.06	ВК.07	
ВК.08	ВК.09	
ОК.05.Семінар з наукових досліджень	ОК.05.Семінар з наукових досліджень	
ОК.06.Науково-дослідна робота	ОК.06.Науково-дослідна робота	
ОК.07.Практика науково-	ОК.07.Практика науково-	Державна атестаційна

дослідна	дослідна	комісія
----------	----------	---------

Вибір освітніх компонент

відбувається у відповідності до наукової роботи здобувачів освіти, має широку варіативність для потреб наукових академічних центрів НАН України із широким запитом на наукових співробітників серед випускників спеціальності 104 «Фізика та астрономія» другого рівня вищої освіти. Викладання спеціальних дисциплін може проводитися співробітниками відповідних академічних інститутів із запрошенням викладання в НаУКМА, а також за програмами мобільності навчання студентів НаУКМА у закордонних і вітчизняних університетах.

До вибіркового компонент відносяться дисципліни, які викладаються на природничому факультеті, факультеті інформатики НаУКМА, кафедрами інших факультетів і департаментів, є предметами забезпечення освіти на перетині наукових напрямків і галузей.

Співвідношення частин обов'язкової, вибіркової, дослідницької компонент, практики

Обсяг освітньо-професійної частини має становити 90 кредитів ЄКТС за Стандартом магістерської ОНП спеціальності 104 «Фізика та астрономія»:

- без семінарів науково-дослідної роботи – 82 кредити;
- з семінаром – 100 кредитів.

Практики не менше 10 кредитів (Стандарт)

- 15 кредитів «Науково-дослідна практика».

Дослідницька (наукова) компонента – не менше 30% (36 кредитів)

- 46 кредитів «Семінар з наукових досліджень», «Науково-дослідна робота», «Науково-дослідна практика».

Вибіркова компонента становить 45 кредитів, з них не більше 15 кредитів можуть бути дисципліни інших спеціальностей дотичних до фундаментальних наук.

Відповідно Стандарту, якщо здобувач вже навчався за освітньо-науковою програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти, то йому можуть бути перезараховані кредити ЄКТС отримані у навчанні за попередньою не більше 25% від загального обсягу науково-освітньої програми «Фізика (Теоретична фізика)».

Перелік освітніх компонент вибіркового блоку відбувається згідно узгодження наукової роботи здобувачів освіти, із запитом наукових керівників, роботодавців наукових центрів, виконання наукової роботи кафедрою по підготовці фахівців спеціальності 104 Фізика та астрономія.

Перелік дисциплін вибіркового блоку відбувається з переліків I, II, III вибіркового компонент; також можуть бути освітніми компонентами інших науково-освітніх програм, програм мобільності. Механізм реалізації права студентів на вибір навчальних дисциплін у НаУКМА визначається Положенням про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Києво-Могилянська академія», наказ № 284 від 05.07.2016 р.

Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-наукової програми «Фізика (Теоретична фізика)» спеціальності 104 «Фізика та астрономія» проводиться у формі захисту кваліфікаційної дипломної роботи та, при успішному захисті дипломної роботи здобувачем освіти, завершується видачою документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр фізики та астрономії.

Кваліфікаційна робота є підсумковою у здобуті другого (магістерського) рівня освіти; виявляє рівень здобувача освіти розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії, містить сукупність наукових та практичних результатів, положень, що пропонуються для публічного захисту; демонструє здатність здобувача до роботи за обраною спеціальністю у галузі знань 10 «Природничі науки».

Атестація здійснюється відкрито та публічно на засіданні Державної екзаменаційної комісії затвердженої наказом президента НАУКМА.

Екзаменаційній комісії подаються матеріали, що характеризують наукову і практичну цінність виконаної роботи: відгук наукового керівника, рецензія на кваліфікаційну роботу, тези доповідей на науково-практичних конференціях, фахові публікації тощо.

Дипломні проекти проходять перевірку на плагіат відповідно до «Положення про академічну доброчесність здобувачів освіти у НАУКМА», наказ № 112 від 07.03.2018 р.

Після успішного проходження атестації випускником освітньо-наукової програми «Фізика (Теоретична фізика)» спеціальності 104 Фізика та астрономія, його робота розміщується у Інституційному репозитарії НАУКМА – відкритому електронному архіві eKMAIR.

Табл.1. Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам Національної рамки кваліфікацій (НРК)

<https://mon.gov.ua/ua/osvita/nacionalna-ramka-kvalifikacij/rivni-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacij>

Класифікація компетентностей (результатів навчання) за НРК	Знання Зн1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, Зн2. Критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Уміння/навики Ум1. Спеціалізовані уміння/навики розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур Ум2. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах Ум3. Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Комунікація К1. Спеціалізовані зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються. К2. Використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях	Відповідальність і автономія АВ1. Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів АВ2. Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів АВ3. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
Загальні компетентності				
ЗК.01		Ум2, Ум3		
ЗК.02	Зн1			
ЗК.03		Ум1	К2	АВ3
ЗК.04		Ум2		АВ3
ЗК.05			К1	
ЗК.06		Ум1		АВ1
ЗК.07	Зн1, Зн2	Ум3		АВ2
Спеціальні (фахові) компетентності				
СК.01		Ум1		
СК.02	Зн2	Ум2		АВ1
СК.03	Зн1		К1	
СК.04			К1, К2	АВ2
СК.05		Ум3		АВ3
СК.06	Зн2			АВ2
СК.07			К1	АВ2
СК.08	Зн2	Ум3		АВ1, АВ2
СК.09				АВ1, АВ2

Табл.2. Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання компетентностям

Програмні результати навчання	КОМПЕТЕНТНОСТІ															
	Інтегральна компетентність															
	Загальні компетентності							Спеціальні (фахові) компетентності								
	ЗК.01	ЗК.02	ЗК.03	ЗК.04	ЗК.05	ЗК.06	ЗК.07	СК.01	СК.02	СК.03	СК.04	СК.05	СК.06	СК.07	СК.08	СК.09
ПРН.01	+	+				+	+	+	+				+		+	
ПРН.02	+	+	+			+	+	+	+				+		+	
ПРН.03											+					+
ПРН.04			+		+								+			
ПРН.05	+	+				+		+			+				+	
ПРН.06		+			+	+										
ПРН.07		+							+		+		+			
ПРН.08					+					+	+					
ПРН.09		+	+	+	+						+	+				
ПРН.10			+	+	+							+	+			
ПРН.11	+			+		+						+				
ПРН.12	+				+				+							
ПРН.13	+	+			+			+							+	
ПРН.14	+				+					+				+		
ПРН.15		+	+			+	+		+						+	+
ПРН.16	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	

Табл.3. Матриця відповідності компетентностей обов'язковим і вибірково освітнім компонентам

	ОК.01	ОК.02	ОК.03	ОК.04	ОК.05	ОК.06	ОК.07	ОК.08	ВК.01-09
ЗК.01					+	+	+	+	
ЗК.02	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК.03				+	+	+	+	+	
ЗК.04	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК.05				+	+	+	+	+	
ЗК.06				+	+	+	+	+	
ЗК.07				+	+	+	+	+	
СК.01		+	+	+	+	+	+	+	+
СК.02				+	+	+	+	+	
СК.03	+			+	+	+	+	+	
СК.04	+				+	+	+	+	
СК.05		+	+	+	+	+	+	+	+
СК.06				+	+	+	+	+	
СК.07		+	+	+	+	+	+	+	+
СК.08				+	+	+	+	+	
СК.09				+			+		

Табл.4. Матриця забезпечення програмних результатів навчання обов'язковими і вибірково освітніми компонентами

	ОК.01	ОК.02	ОК.03	ОК.04	ОК.05	ОК.06	ОК.07	ОК.08	ВК.01-09
ПРН.01				+	+	+	+	+	
ПРН.02				+	+	+	+	+	
ПРН.03	+			+			+	+	
ПРН.04				+	+	+	+	+	
ПРН.05		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН.06		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН.07				+	+	+	+	+	
ПРН.08				+	+	+	+	+	
ПРН.09				+	+	+	+	+	
ПРН.10	+			+	+	+	+	+	
ПРН.11		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН.12				+	+	+	+	+	
ПРН.13		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН.14	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН.15				+	+	+	+	+	
ПРН.16					+	+	+	+	

