

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені Ігоря Сікорського»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 4 від « 02 » квітня 2018 р.)

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

**Computer Modeling of Physical Processes**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**перший (бакалаврський) рівень вищої освіти**

<b>за спеціальністю</b>	<b>104 – Фізика та астрономія</b>
<b>галузі знань</b>	<b>10 – Природничі науки</b>
<b>кваліфікація</b>	<b>Бакалавр з (фізики та астрономії )</b>

Зміни та доповнення погоджено НМКУ 104  
(протокол № 1 від « 18 » 06 2020 р.)

Освітню програму зі змінами та доповненнями введено в дію з 2020/2021 навч. року  
(наказ № 1/231 від « 08 » 07 2020 р.)

Київ – 2020

## ПРЕАМБУЛА

### РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

**Ужва Валерій Іванович**, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент, доцент кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла

*Члени проєктної групи:*

**Чурсанова Марина Валеріївна**, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент, доцент кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла

**Матвійчук Олексій Васильович**, кандидат педагогічних  
наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики та фізики  
твердого тіла

**Дрозденко Олександра Володимирівна**, старший викладач  
кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла

**Кузь Олександр Павлович**, старший викладач кафедри  
загальної фізики та фізики твердого тіла

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає  
кафедра загальної фізики та фізики твердого тіла

Завідувач кафедри загальної  
фізики та фізики твердого тіла



Віталій КОТОВСЬКИЙ

### ПОГОДЖЕНО:

Першу редакцію освітньої програми ухвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 4 від 02.04.2018 р.)

Зміни та доповнення до освітньої програми погоджені Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 104-Фізика та астрономія  
(протокол № 1 від «18» 06 2020 р.)

Голова НМКУ 104



Сергій РЕШЕТНЯК

## **ВРАХОВАНО:**

1. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 06 лютого 2020 р. №7)  
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-inauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>
2. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 104 Фізика та астрономія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (наказ № 1075 від 04.10.2018)  
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/>
3. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:
  - науково-педагогічних працівників кафедр загальної фізики та фізики твердого тіла, кафедри загальної та експериментальної фізики, кафедри загальної та теоретичної фізики;
  - здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 104 Фізика та астрономія;
  - фахівців навчально методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського;
  - фахівців в галузі фізики та астрономії.

### Рецензії-відгуки стейкхолдерів:

БОНДАР М.В. Директор Інституту фізики НАНУ, Член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук

ГОРОБЕЦЬ Ю.І. Директор Інституту Магнетизму НАНУ, доктор фізико-математичних наук, професор

МЕЛЬНИК В.П. Директор Інституту напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАНУ, доктор фізико-математичних наук, професор

ПОПОВ А. В. директор філіалу «Оріон-2» Державного підприємства науково-дослідного інституту «ОРІОН»

САМКОВ О.В. директора з науково-технічної роботи Інституту електродинаміки НАНУ, доктор технічних. наук

ОПП обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів і випускників, представників академічної спільноти, роботодавців та схвалено на засіданні кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла (протокол № 05-20 від 27.05.2020 р.)

1. Профіль освітньої програми:

**зі спеціальності 104 Фізика та астрономія  
за спеціалізацією «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів»**

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна ЗВО та інститу-ту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Фізико-математичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з фізики та астрономії
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію, серія НД-ІІ № 1156125 виданий Міністерством освіти та науки України, термін дії 01.07.2022 р.
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – перший цикл EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність атестата про середню освіту
Мова викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації. Акредитація передбачається в 2022 році.
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="https://osvita.kpi.ua/">https://osvita.kpi.ua/</a> розділ «Освітні програми» <a href="http://fmf.kpi.ua">http://fmf.kpi.ua</a>

## 2 – Мета освітньої програми

Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання та інноваційні технології, здатних до організації та проведення дослідних робіт а також здатних розв'язувати складні задачі і проблеми з фізики та астрономії і їх застосувань у різних сферах науки та техніки.

Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.

## 3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p><i>Об'єкт:</i> фізичні та астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту, найбільш загальні закономірності, які описують властивості, різні форми руху і будову матерії, формують нові природничо-наукові знання.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що характеризуються складністю і невизначеністю умов та передбачають застосування певних теоретичних методів фізики та/або астрономії.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> базові знання загальної фізики (механіка, коливання та хвилі, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика, атомна фізика, фізика ядра та елементарних частинок), основ теоретичної фізики (класична механіка, статистична фізика та термодинаміка, електродинаміка, квантова механіка); загальної астрономії, загальної та теоретичної астрофізики, космології.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> фізичні ідеї, гіпотези, теорії та методи експериментальних фізичних та астрономічних досліджень та методичні методи, що відповідають теоретичному змісту предметної області.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> Наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, спеціалізоване програмне забезпечення.</p> <p>Академічні права випускників</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна
Основний фокус ОП	<p>Підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що характеризуються складністю і невизначеністю умов та передбачають застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії.</p> <p>Ключові слова: Фізика, астрономія, матерія, всесвіт.</p>

Особливості ОП	<p>В навчальному процесі реалізується системний підхід у формуванні профільно-орієнтованих освітніх компонентів. Набуті знання дозволяють випускникам будувати кар'єру в науково-дослідних інститутах, навчальних закладах, провідних світових та українських компаніях, ІТ структурах.</p> <p>Програма передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-науковців та інших стейкхолдерів.</p> <p>Здобувачі вищої освіти беруть участь у студентських наукових гуртках і конференціях молодих вчених.</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	<p>Згідно Державного класифікатора професій ДК 003:2010 випускники можуть працювати на посадах технічних фахівців у галузі фізичних наук та техніки (код 311).</p> <p>3119 Стажист-дослідник</p> <p>3340 Лаборант (освіта)</p> <p>3434 Допоміжний персонал у сфері фізики та астрономії</p> <p>3434 Асистент фізика дослідника</p> <p>3434 Асистент фізика</p>
Подальше навчання	Право продовжити навчання на другому(магістерському) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Проблемно-орієнтоване навчання з набуттям компетентностей, достатніх для розв'язання комплексних проблем у професійній галузі, яке включає лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові роботи; технологія змішаного навчання, практики, інформаційно-комунікаційні технології (e-learning, онлайн-лекції, дистанційні курси);
Оцінювання	Поточний та семестровий контроль у вигляді презентацій, заліків, письмових і усних екзаменів, складання атестаційного іспиту оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми з фізики та астрономії у професійній діяльності та/або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	1.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	2.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	3.Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
	4.Здатність бути критичним і самокритичним.
	5.Здатність приймати обґрунтовані рішення.
	6.Навички міжособистісної взаємодії.
	7.Навички здійснення безпечної діяльності.
	8.Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
	9.Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
	10.Прагнення до збереження навколишнього середовища.
	11.Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
	12.Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
	13.Здатність спілкуватися іноземною мовою.
	14.Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
	15.Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
<b>Фахові компетентності спеціальності(ФК)</b>	1.Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.
	2.Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.
	3.Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.
	4.Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

	5.Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.
	6.Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.
	7.Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.
	8.Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.
	9.Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.
	10.Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.
	11.Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень.
	12.Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.
	13.Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.
	14.Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.
	15.Дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.
	16. Здатність моделювати та досліджувати процеси природоохоронного призначення.
	17.Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу будь-яких фізичних процесів.
	18. Здатність захищати інтелектуальну власність, зокрема вміти патентувати корисні моделі та винаходи.
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	



1.Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

2.Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.

3.Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

4.Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.

5.Знати, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

6.Знати та розуміти необхідність збереження та примноження моральних, культурних та наукових цінностей і досягнень суспільства.

7.Знати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

8.Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.

9.Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.

10.Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.

11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.

12. Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.

13. Вміти розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.

14. Вміти використовувати свої громадянські права і обов'язки, як члена вільного демократичного суспільства, мати навички їх реалізації, відстоювання та захисту.

15. Вміти працювати із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.

16. Вміти самостійно навчатися та підвищувати рівень своєї кваліфікації.

17. Вміти розуміти історію та закономірності розвитку фізики та астрономії

18. Вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

19. Вміти розповісти та пояснити місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки та технологій.

20. Вміти володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень

21. Вміти самостійно приймати рішення стосовно своєї освітньої траєкторії та професійного розвитку

22. Розуміти основні принципи здорового способу життя та вміти їх застосовувати для підтримки власного здоров'я та працездатності.

23. Вміти зберігати та примножувати моральні, культурні та наукові цінності і досягнення суспільства.

24. Вміти використовувати знання з техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, правила захисту персоналу від дії чинників, небезпечних для здоров'я людини.

25. Вміти проводити теоретичні або експериментальні наукові дослідження що виконуються індивідуально або у складі наукової групи.

<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р., залучення до викладання науковців та практиків.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р., а також спеціалізоване фізичне лабораторне обладнання
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою(англійська), за наявності здобувачів вищої освіти.

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. Нормативні освітні компоненти</b>			
<b>1.1 Цикл загальної підготовки</b>			

1	2	3	4
301	Культура науково-технічного мовлення фахівця	2	залік
302	Історія науки та техніки	2	залік
303	Фізичне виховання	5	залік
304	Іноземна мова	6	залік
305	Основи економіки	2	залік
306	БЖД та цивільний захист	2	залік
307	Математичний аналіз	14.5	екзамен
308	Аналітична геометрія та лінійна алгебра	5	екзамен
30 9	Основи векторного та тензорного аналізу	4	екзамен
30 10	Диференціальні та інтегральні рівняння	4	екзамен
30 11	Загальна фізика	41	екзамен
30 12	Хімія	2,5	залік
<b>1.2 Цикл професійної підготовки</b>			
ПО 1	Теорія ймовірностей та математична статистика	2,5	залік
ПО 2	Методи математичної фізики	7.5	екзамен
ПО 3	Комп'ютерна графіка	4	залік
ПО 4	Курсова робота з комп'ютерної графіки	1	
ПО 5	Теоретична фізика	28.5	екзамен
ПО 6	Комп'ютерне моделювання в фізиці	8,5	залік
ПО 7	Курсова робота з комп'ютерного моделювання	1	залік
ПО 8	Інформатика та програмування	17,5	екзамен.,
ПО9	Курсова робота з інформатики та програмування	1	
ПО10	Дискретна математика	4.5	залік
ПО11	Вступ до спеціальності	4	залік
ПО12	Спеціальні розділи математичного аналізу	4	екзамен
ПО13	Педагогічна практика	6	залік
<b>2 Вибіркові освітні компоненти</b>			
<b>2.1 Цикл загальної підготовки(Вибіркові дисципліни з ЗУ каталогу)</b>			
ЗВ1	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталог	2	залік
ЗВ2	Освітній компонент 2 ЗУ-Каталог	2	залік
ЗВ3	Освітній компонент 3 ЗУ-Каталог	2	залік
ЗВ4	Освітній компонент 4 ЗУ-Каталог	2	залік
ЗВ5	Іноземна мова професійного спрямування	6	екзамен
<b>2.2 Цикл професійної підготовки(Вибіркові дисципліни з факультетського каталогу)</b>			

1	2	3	4
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	10	залік
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	3.5	екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	8.5	залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	екзамен
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	6	екзамен
ПВ 6	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу	3.5	екзамен
ПВ 7	Освітній компонент 7 Ф-Каталогу	3	залік
ПВ 8	Освітній компонент 8 Ф-Каталогу	2	залік
ПВ 9	Освітній компонент 9 Ф-Каталогу	2.5	залік
ПВ 10	Освітній компонент 10 Ф-Каталогу	3	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>180</b>	
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>60</b>	
<b>Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО</b>		<b>180</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

### **3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ НАВЕДЕНА У ДОДАТКУ А.**

### **4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

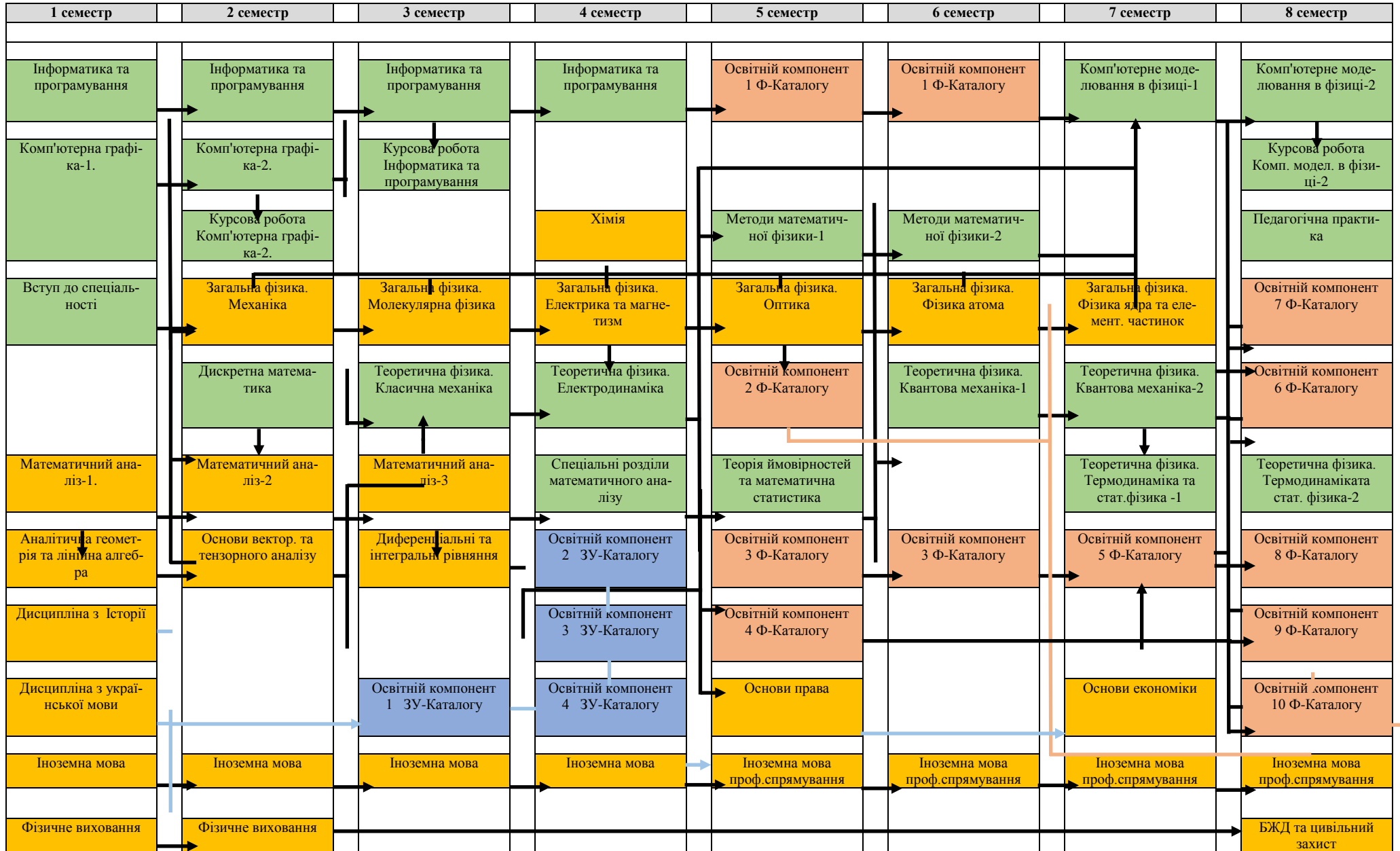
Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 104- фізика та астрономія здійснюється у формі атестаційного екзамену та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з фізики та астрономії за освітньою програмою „Комп’ютерне моделювання фізичних процесів”.

### **5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ НАВЕДЕНА У ДОДАТКУ Б.**

### **6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ НАВЕДЕНА У ДОДАТКУ В.**

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Додаток А.



## 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	30 1	30 2	30 3	30 4	30 5	30 6	30 7	30 8	30 9	30 10	30 11	30 12	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13
ЗК 1					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4		+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 6			+			+																			
ЗК 7			+			+																			
ЗК 8																+				+		+			
ЗК 9																	+			+		+			
ЗК 10						+																			
ЗК 11		+				+																			
ЗК 12	+	+															+			+		+			
ЗК 13				+																					
ЗК 14		+			+																				





**6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

	301	302	303	304	305	306	307	308	309	3010	3011	3012	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9	ПО10	ПО11	ПО12	ПО13
ПРН 1											+			+			+						+		+
ПРН 2																									
ПРН 3											+														+
ПРН 4																	+								
ПРН 5																		+	+						
ПРН 6		+																							
ПРН 7														+			+	+	+						
ПРН 8						+																			
ПРН 9							+	+	+	+			+	+								+		+	
ПРН10											+	+	+						+		+				
ПРН11							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+				+
ПРН12	+			+			+	+	+	+				+	+	+			+		+				+

