**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **ЗАТВЕРДЖЕНО**  Вченою радою Херсонського  державного університету  (протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.)  Голова Вченої ради ХДУ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Володимир Олексенко) |

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

**перший (бакалаврський) рівень вищої освіти**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | **ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ** | | |  | | --- | | 10 – Природничі науки | |
| |  | | --- | | **СПЕЦІАЛЬНІСТЬ** | | |  | | --- | | 104 – Фізика та астрономія | |
| **КВАЛІФІКАЦІЯ** | Бакалавр з фізики та астрономії. Фахівець в галузі фізичних досліджень та техніки. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ВНЕСЕНО** | **ПРОЕКТНА ГРУПА** |
| Кафедра  Протокол №\_\_\_\_\_від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.  Завідувач кафедри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Гончаренко Т.Л. | Керівник(гарант):  Бабічев С.А.  Члени групи:  Гончаренко Т.Л.  Кузьменков С.Г.  Івашина Ю.К.  Єрмакова-Черченко Н.О. |
| **ПОГОДЖЕНО** |
| Вченою радою факультету комп’ютерних наук, фізики та математики  Протокол №\_\_\_\_\_від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.  Голова Вченої ради\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **НАДАНО ЧИННОСТІ**  Наказ ректора №\_\_\_\_\_\_\_\_від «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р. |
| **ВВЕДЕНО У ДІЮ** з «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.  Ректор Херсонського державного університету  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Співаковський О.В. |

Херсон, 2021 р.

Освітньо-професійна програма «Комп’ютерне моделювання фізичних процесів» бакалаврського рівня галузі знань 10 – Природничі науки, спеціальності 104 – Фізика та астрономія розроблена згідно стандарту вищої освіти України, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України № 1075 від 04.10.2018 р.

Освітньо-професійну програму розроблено науково-методичної підкомісії факультету комп’ютерних наук, фізики та математики зі спеціальності 104 «Фізика та астрономія» у складі:

|  |  |
| --- | --- |
| Бабічев Сергій Анатолійович | доктор технічних наук, доцент кафедри загальної та прикладної фізики, професор кафедри комп’ютерних наук та інформаційних технологій, професор кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики ХДУ |
| Гончаренко Тетяна Леонідівна | кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання ХДУ |
| Кузьменков Сергій Георгійович | доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її навчання ХДУ |
| Івашина Юрій Кирилович | кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання ХДУ |
| Єрмакова-Черченко Наталія Олександрівна | кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання ХДУ |

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Херсонського державного університету.

Відгуки-рецензії зовнішніх стейкхолдерів:

1. Ведерникова О.В. головний інженер ТОВ ТД «Ватра Південний Регіон».

2. Шадренко К. - головний інженер ТДВ “Херсонський маслозавод”

1. **Профіль освітньо-професійної програми**

**«Комп’ютерне моделювання фізичних процесів» зі спеціальності 104 – Фізика та астрономія**

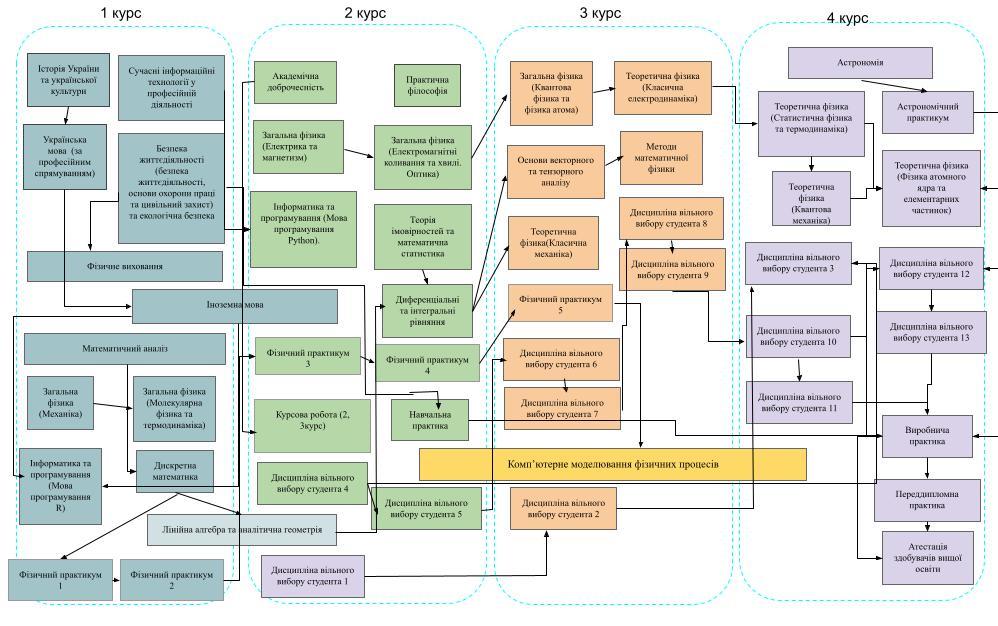
|  |  |
| --- | --- |
| **1. Загальна інформація** | |
| **Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу** | Херсонський державний університет, Кафедра фізики та методики її навчання |
| **Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу** | Бакалавр з фізики та астрономії. Фахівець в галузі фізичних досліджень та техніки |
| **Офіційна назва освітньої програми** | освітньо-професійної програми «Комп’ютерне моделювання фізичних процесів» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти |
| **Тип диплому та обсяг освітньої програми** | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців. |
| **Наявність акредитації** | Первина акредитація запланована на 2024 |
| **Цикл/рівень** | FQ-EHEA - перший цикл, QF-LLL - 7 рівень, НРК - 7 рівень |
| **Передумови** | Повна загальна середня освіта |
| **Мова(и) викладання** | Українська |
| **Термін дії освітньої програми** |  |
| **Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми** |  |
| **2. Мета освітньої програми** | |
| Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання та інноваційні технології, здатних до організації та проведення науково-дослідних робіт, а також здатних розв’язувати складні задачі і проблеми з фізики та астрономії і їх застосувань у різних сферах науки та техніки, що зроблять вагомий внесок у забезпечення сталого розвитку суспільства шляхом інтернаціоналізації та інтеграції освіти, новітніх наукових досліджень та інноваційних розробок і підтримання іміджу університету.  Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку ХДУ | |
| **3. Характеристика освітньої програми** | |
| **Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності)** | 10 – Природничі науки  104 – Фізика та астрономія  **Теоретичний зміст предметної області:** базові знання загальної фізики (механіка, коливання та хвилі, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика, квантова та атомна фізика); основ теоретичної фізики (класична механіка, статистична фізика та термодинаміка, електродинаміка, квантова механіка, фізика атомного ядра та елементарних частинок); загальної астрономії, загальної та теоретичної астрофізики, космології, інформатики, математичного аналізу та аналітичної геометрії, дискретної математики, комп’ютерного моделювання.  **Методи, методики та технології:** фізичні ідеї, гіпотези, теорії та моделі, методи експериментальних фізичних та астрономічних досліджень, математичні методи, що відповідають теоретичному змісту предметної області.  **Інструменти та обладнання:** наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу та обробки даних (R, Python, тощо). |
| **Орієнтація освітньої програми** | Програма освітньо-професійна.  **Об’єкти вивчення***:* Фізичні та астрономічні об’єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту в цілому, найбільш загальні закономірності, які описують властивості, різні форми руху і будову матерії та формують нові природничо-наукові знання. |
| **Основний фокус освітньої програми та спеціалізації** | Загальна програма  Підготовка фахівців, здатних розв’язувати складні задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що характеризуються високим рівнем складності та невизначеністю умов та передбачають застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії та сучасних комп’ютерних методів інтелектуального аналізу даних. Освітньо-професійна програма орієнтована на засвоєння теоретичних знань і практичних навичок обробки даних із застосуванням сучасних комп’ютерних технологій в галузі аналізу результату перебігу фізичного процесу та моделювання фізичного експерименту, що є необхідною умовою для проведення досліджень складних фізичних, технічних та енергетичних систем. |
| **Особливості програми** | Методи, методики, підходи та технології фундаментальних та прикладних наук, моделювання. Програма спрямована на оволодіння поняттями та принципами що стосуються комп’ютерного забезпечення фізичних досліджень і керування фізичними процесами в різних технічних системах.  Частина дисциплін викладатиметься на вибір студента англійською або українською мовами.  Передбачається періодичне оновлення складу дисциплін за вибором з метою врахування тенденцій розвитку в сфері інформаційних технологій. |
| **4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання** | |
| **Придатність до працевлаштування** | Згідно Державного класифікатора професій ДК 003:2010 в залежності від обраної траєкторії навчання випускники можуть працювати як:  2111. Професіонали в галузі фізики та астрономії.  2111.1. Наукові співробітники (фізика, астрономія).  2111.2. Фізики та астрономи.  2139. Професіонали в галузі інтелектуального аналізу даних та обчислень (комп'ютеризації).  2320. Викладачі фізики середніх навчальних закладів  311. Технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки  311.1 Лаборанти та техніки, пов'язані з хімічними та фізичними дослідженнями  311.4 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій  311.9 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки |
| **Подальше навчання** | Мають право продовжити навчання на другому(магістерському) рівні вищої освіти та/або набувати додаткові кваліфікації в системі післядипломної освіти. |
| **5. Викладання та оцінювання** | |
| **Викладання та навчання** | Проблемно-орієнтоване навчання, змішане навчання, лекції, практичні та лабораторні роботи, презентація курсових і кваліфікаційної робіт. |
| **Оцінювання** | Усні і письмові екзамени, практика, тестовий контроль, захист курсових і кваліфікаційної роботи. Оцінювання є послідовним, прозорим та проводиться відповідно до встановлених процедур, за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно); 100-бальною та шкалою ЄКТС (A, B, C, D, E, F, FX). |
| **6. Програмні компетентності** | |
| **Інтегральна компетентність** | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми з фізики та/або астрономії, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, у професійній діяльності або в процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії та сучасних комп’ютерних методів інтелектуального аналізу даних. |
| **Загальні компетентності (ЗК** | ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.  ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.  ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.  ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.  ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).  ЗК9. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.  ЗК10. Здатність приймати обґрунтовані рішення.  ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.  ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.  ЗК13. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  ЗК14. Здатність спілкуватися іноземною мовою.  ЗК15. 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.  ЗК16. 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.  ЗК17. Прагнення до збереження навколишнього середовища. |
| **Фахові компетентності спеціальності (ФК)** | ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.  ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.  ФК3. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значущості результатів.  ФК4. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.  ФК5. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв’язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.  ФК6. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.  ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об’єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.  ФК8. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.  ФК9. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.  ФК10. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.  ФК11. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.  ФК12. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.  ФК13. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.  ФК14. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми та самоосвіту.  ФК15. Здатність застосовувати основні фізичні теорії і методи теоретичної фізики для опису фізичних законів та конкретних фізичних та/або астрономічних явищ.  ФК16. Володіння навичками роботи з комп’ютером на рівні впевненого користувача, здатність використовувати сучасні інформаційні технології та інтернет-ресурси для розв’язання теоретичних, експериментальних та прикладних завдань у галузі професійної діяльності.  ФК17. Здатність до роботи з комп’ютерними системами та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та програмних засобів для обробки фізичних та/або астрономічних даних. |
| **7. Програмні результати навчання** | |
| Програмні результати навчання (ПРН) | ПР01 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, атомного ядра та елементарних частинок 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.  ПР02 Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об’єктів Всесвіту (планет, субзір, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.  ПР03 Знати і розуміти фізичні, математичні та комп’ютерні моделі для дослідження фізичних та/або астрономічних явищ, приладів та наукоємних технологій.  ПР04 Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.  ПР05 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.  ПР06 Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.  ПР07 Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.  ПР08 Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.  ПР09 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.  ПР09 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.  ПР10 Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв’язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.  ПР11 Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.  ПР12 Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.  ПР13 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.  ПР14 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.  ПР15 Вміти самостійно навчатися та підвищувати рівень своєї кваліфікації.  ПР16 Вміти аналізувати історію та закономірності розвитку фізики та астрономії.  ПР17 Вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для виконання наукових і прикладних завдань.  ПР18 Вміти розповісти та пояснити місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки та технологій.  ПР19 Вміти володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень.  ПР20 Вміти самостійно приймати рішення стосовно своєї освітньої траєкторії та професійного розвитку.  ПР21 Вміти використовувати знання з техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, правила захисту персоналу від дії чинників, небезпечних для здоров’я людини.  ПР22 Вміти проводити теоретичні або експериментальні наукові дослідження що виконуються індивідуально або у складі наукової групи. |
| **8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми** | |
| **Кадрове забезпечення** | 1 доктор технічних наук, 1 доктор педагогічних наук, 1 кандидат фізико-математичних наук, 2 кандидати педагогічних наук. |
| **Матеріально-технічне забезпечення** | Лабораторія фізики та освітніх технологій  Лабораторія методики та техніки навчального експерименту  Лабораторія механіки, молекулярної фізики  Лабораторія електрики та магнетизму  Лабораторія оптики та квантової фізики  Лабораторія електроніки  Лабораторія нанотехніки та архітектури обчислювальних систем  Лабораторія шкільного фізичного експеріменту  7 комп’ютерних класів, лабораторія робототехніки, wi-fi, |
| **Інформаційне та**  **навчально-методичне**  **забезпечення** | Доступ до наукометричних баз в мережі ХДУ Scopus, Web of Science, бази даних Springer; НМКД освітніх компонент в електронному вигляді;  Система дистанційного навчання «KSU Online»  (http://ksuonline.kspu.edu/);  Херсонський віртуальний університет (http://dls.ksu.kherson.ua/dls/);  Електронна бібліотека (http://elibrary.kspu.edu/);  Електронний репозитарій (http://ekhsuir.kspu.edu/);  Сервіс опитувань Feedback (http://feedback.ksu.ks.ua/);  Сервіс перевірки на плагіат в Науковій бібліотеці Unicheck |
| **9 – Академічна мобільність** | |
| **Національна**  **кредитна**  **мобільність** | Підготовка бакалаврів за кредитно-трансферною системою.  Обсяг одного кредиту 30 годин. |
| **Міжнародна**  **кредитна**  **мобільність** |  |
| **Навчання іноземних**  **здобувачів вищої**  **освіти** | Можливості навчання для іноземних здобувачів вищої освіти за  умови проходження українських мовних курсів у межах  ліцензійного обсягу спеціальності |

**Перелік компонент освітньої програми**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код н/д** | **Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові роботи, практики, кваліфікаційна робота)** | **Кількість кредитів** | **Семестр** | **Форма підсумкового контролю** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Обов’язкові компоненти ОПП** | | | | |
| ***Цикл загальної підготовки*** | | | | |
| ОК1 | Історія України та української культури | 3 | 1 | диф.залік |
| ОК2 | Українська мова (за професійним спрямуванням) | 3 | 1 | екзамен |
| ОК3 | Сучасні інформаційні технології у професійній діяльності | 3 | 2 | екзамен |
| ОК4 | Академічна доброчесність | 3 | 3 | екзамен |
| ОК5 | Практична філософія | 5 | 4 | диф.залік |
| ОК6 | Безпека життєдіяльності (безпека життєдіяльності, основи охорони праці та цивільний захист) та екологічна безпека | 3 | 2 | екзамен |
| ОК7 | Іноземна мова | 5 | 2-3 | диф.залік (1)  екзамен (2) |
| ОК8 | Фізичне виховання | 3 | 1-2 | диф.залік |
| ***Цикл професійної підготовки*** | | | | |
| *Теоретична підготовка* | | | | |
| ОК9 | Математичний аналіз | 4 | 1-2 | диф.залік (1)  екзамен (2) |
| ОК10 | Загальна фізика (Механіка) | 7 | 1 | екзамен |
| ОК11 | Загальна фізика (Молекулярна фізика та термодинаміка) | 7 | 2 | екзамен |
| ОК12 | Загальна фізика (Електрика та магнетизм) | 7 | 3 | екзамен |
| ОК13 | Загальна фізика (Електромагнітні коливання та хвилі. Оптика) | 7 | 4 | екзамен |
| ОК14 | Загальна фізика (Квантова фізика та фізика атома) | 4 | 5 | екзамен |
| ОК15 | Інформатика та програмування (Мова програмування R) | 3 | 1 | диф.залік |
| ОК16 | Інформатика та програмування (Мова програмування Python). | 3 | 2 | диф.залік |
| ОК17 | Теорія імовірностей та математична статистика | 5 | 4 | диф.залік |
| ОК18 | Лінійна алгебра та аналітична геометрія | 4 | 1-2 | диф.залік |
| ОК19 | Основи векторного та тензорного аналізу | 3 | 5 | диф.залік |
| ОК20 | Дискретна математика | 3 | 2 | диф.залік |
| ОК21 | Диференціальні та інтегральні рівняння | 3,5 | 4 | диф.залік |
| ОК22 | Астрономія | 8 | 7-8 | диф.залік (7)  екзамен (8) |
| ОК23 | Астрономічний практикум | 4 | 8 | диф.залік |
| ОК24 | Теоретична фізика(Класична механіка) | 4 | 5 | екзамен |
| ОК25 | Теоретична фізика(Статистична фізика та термодинаміка) | 3 | 7 | екзамен |
| ОК26 | Теоретична фізика(Класична електродинаміка) | 4 | 6 | екзамен |
| ОК27 | Теоретична фізика(Квантова механіка) | 3,5 | 7 | екзамен |
| ОК28 | Теоретична фізика(Фізика атомного ядра та елементарних частинок) | 3 | 8 | екзамен |
| ОК29 | Методи математичної фізики | 3 | 6 | диф.залік |
| ОК30 | Комп’ютерне моделювання фізичних процесів | 15 | 3-7 | диф.залік |
| *Практична підготовка* | | | | |
| ОК31 | Фізичний практикум 1 | 3 | 1 | диф.залік |
| ОК32 | Фізичний практикум 2 | 3 | 2 | диф.залік |
| ОК33 | Фізичний практикум 3 | 3 | 3 | диф.залік |
| ОК34 | Фізичний практикум 4 | 3 | 4 | диф.залік |
| ОК35 | Фізичний практикум 5 | 3 | 5 | диф.залік |
| ОК36 | Курсова робота (2, 3курс) | 3 | 4 | диф.залік |
| ОК37 | Навчальна практика | 6 | 4 | диф.залік |
| ОК38 | Виробнича практика | 9 | 8 | диф.залік |
| ОК39 | Переддипломна практика | 1,5 | 8 | диф.залік |
| ОК40 | Атестація здобувачів вищої освіти | 4,5 | 8 | захист |
| **Загальний обсяг обов’язкових компонент** | | **180** |  |  |
| **Вибіркові компоненти ОПП** | | | | |
| **Цикл загальної підготовки** | | | | |
| ВК1 | Дисципліна вільного вибору студента 1 | 4 | 3 | диф.залік |
| ВК2 | Дисципліна вільного вибору студента 2 | 3 | 5 | диф.залік |
| ВК3 | Дисципліна вільного вибору студента 3 | 3 | 7 | диф.залік |
| **Цикл професійної підготовки** | | | | |
| ВК4 | Дисципліна вільного вибору студента 4 | 5 | 3 | диф.залік |
| ВК5 | Дисципліна вільного вибору студента 5 | 5 | 4 | диф.залік |
| ВК6 | Дисципліна вільного вибору студента 6 | 5 | 5 | диф.залік |
| ВК7 | Дисципліна вільного вибору студента 7 | 5 | 5 | диф.залік |
| ВК8 | Дисципліна вільного вибору студента 8 | 5 | 6 | диф.залік |
| ВК9 | Дисципліна вільного вибору студента 9 | 5 | 6 | диф.залік |
| ВК10 | Дисципліна вільного вибору студента 10 | 5 | 7 | диф.залік |
| ВК11 | Дисципліна вільного вибору студента 11 | 5 | 7 | диф.залік |
| ВК12 | Дисципліна вільного вибору студента 12 | 5 | 8 | диф.залік |
| ВК13 | Дисципліна вільного вибору студента 13 | 5 | 8 | диф.залік |
| **Загальний обсяг обов’язкових компонент** | | **60** |  |  |
| **загальний обсяг освітньої програми** | | **240** |  |  |

\*Перелік дисциплін вільного вибору студентів подано в Додатку А.

**Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми підготовки бакалавра зі спеціальності «Комп’ютерне моделювання фізичних процесів»**

****

**3.Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної (дипломної) роботи та єдиного державного кваліфікаційного іспиту за спеціальністю у встановленому порядку.

Кваліфікаційна (дипломна) робота бакалавра є завершеною працею, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі мають бути викладені результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів фізики та/або астрономії, комп’ютерних методів інтелектуального аналізу даних, спрямованих на розв’язання конкретного науково-практичного завдання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Кваліфікаційна робота має бути перевірна на плагіат. Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.

Атестаційний іспит має передбачати оцінювання основних результатів навчання з фізики та астрономії, визначених цим стандартом та освітньою програмою.

Додатку А.

|  |  |
| --- | --- |
| **Дисципліна вільного вибору студента\*1** | за електронним каталогом на сайті дистанційного навчання ХДУ |
| **Дисципліна вільного вибору студента\*2** | за електронним каталогом на сайті дистанційного навчання ХДУ |
| **Дисципліна вільного вибору студента\*3** | за електронним каталогом на сайті дистанційного навчання ХДУ |
| **Дисципліна вільного вибору студента 4** | 1. Історія фізики  2. Основи економіки  3. Педагогіка |
| **Дисципліна вільного вибору студента 5** | 1. Концепції сучасного природознавства  2. Основи власного бізнесу  3. Психологія |
| **Дисципліна вільного вибору студента 6** | 1. Методика навчання фізики у закладах загальної середньої освіти  2. Методи візуалізації даних на основі програмних середовищ R(пакети graphics i ggplot2) та Python(модуль matplotlib) |
| **Дисципліна вільного вибору студента 7** | 1. Шкільний фізичний експеримент  2. Принципи об’єктно-орієнтованого програмування |
| **Дисципліна вільного вибору студента 8** | 1. Інформаційні технології у професійній діяльності  2. Електротехніка |
| **Дисципліна вільного вибору студента 9** | 1. Основи методичної діяльності вчителя фізики 2. Основи електроніки та мікропроцесорної техніки |
| **Дисципліна вільного вибору студента 10** | 1. Олімпіадні задачі з фізики 2. Програмування пристроїв на основі комплексного застосування плати «Arduino» та мікрокомп’ютера «Raspberry Pi» 3. Методика та технології дистанційного навчання |
| **Дисципліна вільного вибору студента 11** | 1. Теорія механізмів 2. Фізика твердого тіла 3. GUI програмування на основі Python |
| **Дисципліна вільного вибору студента 12** | 1. Основи наукових досліджень 2. Архітектура обчислювальних систем 3. Основи нанотехнологій 4. Моделювання та програмування роботів |
| **Дисципліна вільного вибору студента 13** | 1. Методи обробки результатів експерименту 2. Методи інтелектуального аналізу даних 3. Загальна астрофізика   4. Комп’ютерна графіка |

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ЗК | | | | | | | | | | | | | | | | | ФК | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| ОК1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК3 |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| ОК4 |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  | + |  |  |  |  |
| ОК5 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| ОК6 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК9 | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК15 | + | + | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| ОК16 | + | + | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| ОК17 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК18 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК19 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК20 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК21 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК22 |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| ОК23 | + | + | + |  |  | + |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  | + |  | + | + | + |  |  |  |  |  |
| ОК24 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК25 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК26 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК27 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК28 | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК29 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК30 | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |
| ОК31 |  | + | + |  | + |  | + |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК32 |  | + | + |  | + |  | + |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК33 |  | + | + |  | + |  | + |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК34 |  | + | + |  | + |  | + |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК35 |  | + | + |  | + |  | + |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК36 |  | + | + |  | + |  | + |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК37 | + | + | + |  |  |  | + | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |
| ОК38 | + | + | + |  |  |  | + | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |
| ОК39 | + | + | + |  |  |  | + | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |
| ОК40 | + | + | + |  |  |  | + | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |
| ОК41 |  | + | + |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + |  |  |  |  |

**Матриця забезпечення програмних результатів відповідними компонентами освітньої програми**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | Програмні результати навчання (ПРН) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| ОК1 |  | + | |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК2 |  |  | |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК3 |  | + | |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| ОК4 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  | + |  |  |  |
| ОК5 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК6 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК7 |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК8 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК9 |  |  | | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК10 | + |  | | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК11 | + |  | | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК12 | + |  | | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК13 | + |  | | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК14 | + |  | | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК15 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК16 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК17 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК18 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК19 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК20 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК21 |  |  | | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК22 |  | + | | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |
| ОК23 |  | + | | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  | + |  | + |  |  |  |  |
| ОК24 | + |  | |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |
| ОК25 | + |  | |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |
| ОК26 | + |  | |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |
| ОК27 | + |  | |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |
| ОК28 | + |  | |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  | + |
| ОК29 |  |  | |  |  | + |  |  |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК30 |  |  | | + |  |  |  | + |  |  |  | + |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК31 | + |  | |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК32 | + |  | |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК33 | + |  | |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК34 | + |  | |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК35 | + |  | |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК36 |  | + | |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК37 |  |  | |  |  |  | + | + |  | + |  | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК38 |  |  | |  |  |  | + | + |  | + |  | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК39 |  |  | |  |  |  | + | + |  | + |  | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК40 |  |  | |  |  |  | + | + |  | + |  | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  | + | + |
| ОК41 | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |