

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Херсонський державний університет

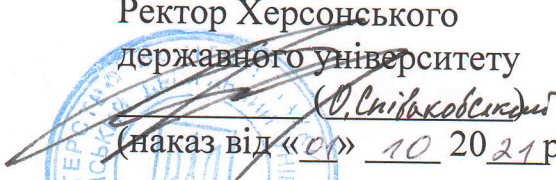
СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА
«Методи комп'ютерного моделювання на прикладі задач з курсу
загальної фізики»

ЗАТВЕРДЖЕНО
вченою радою Херсонського
державного університету
Голова вченої ради ХДУ


(протокол від «24» 09 2021 р. № 3)

Сертифікатна програма вводиться в дію
з 01 10 2021 р.

Ректор Херсонського
державного університету


(наказ від «01» 10 2021 р. № 1008-2)

Херсон, 2021 рік

Розроблено робочою групою у складі:

П.І.П. керівника та членів	Посада (для зовнішніх сумісників в - місце основної роботи, посада)	Найменування закладу, що закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічно ї та/ або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами, керівництво науковою роботою здобувачів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, тип документу, тема, дата видачі
Керівник						
БАБІЧЕВ СЕРГІЙ АНАТОЛІ ЙОВИЧ	Професор кафедри фізики	Херсонський державний педагогічний інститут ім. Н.К. Крупської, 1984 р., спеціальність: фізика та математика, кваліфікація: вчитель фізики та математики	Д.т.н., 05.13.06 – Інформаційні технології. Тема дисертації: Теоретичні та практичні засади інформаційної технології обробки профілів експресій генів для реконструкції генних мереж. Вчене звання: професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, присвоєно 24.09.2020	36 років	38 публікацій у Scopus, H-index: 14 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189091127) 23 публікації у WoS, H-index: 7 ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6797-1467 ResearcherID (publons): https://publons.com/researcher/2032067/sergii-babichev/ Член програмного комітету конференцій: 1. International Scientific Conference "INTELLECTUAL DECISION-MAKING SYSTEMS AND PROBLEMS OF COMPUTATIONAL INTELLIGENCE" (http://www.isdmci.ks.ua/) 2. Міжнародна конференція з математичного моделювання (https://mkmm.org.ua/the-organizing-committee/) 3. International Conference Information Control Systems & Technologies (ICST) (http://icst-conf.com/main-eng.html)	Працював за контрактом як зовнішній професор на кафедрі інформатики університету імені Яна Євангеліста Пуркін'є в Усті на Лабі, Чехія у роках 2010-2012, 2015-2021

Члени					

1. Загальна інформація	
Повна назва закладу освіти структурного підрозділу вищої та	Херсонський державний університет Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики Кафедра фізики
Офіційна назва сертифікатної програми	Методи комп'ютерного моделювання на прикладі задач з курсу загальної фізики
Обсяг сертифікатної програми	3 кредити ЄКТС, 90 годин
Тривалість сертифікатної програми	Середньострокова
Передумови	Дана сертифікатна програма розрахована на вчителів фізики, бакалаврів та магістрів. Основна вимога для успішного опанування СП: базовий курс загальної фізики, вміння формалізувати фізичну задачу та сформулювати етапи її розв'язку, володіння комп'ютером на рівні користувача.
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії сертифікатної програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису сертифікатної програми	Вказується веб-адреса сторінки даної сертифікатної програми на офіційному сайті Університету. https://www.kspu.edu/About/Faculty/FPhysMathemInformatics/ChairPhysics.aspx
2. Мета сертифікатної програми	
Метою сертифікатної програми (СП) є: надання теоретичних знань та практичних навичок щодо застосування функцій мови програмування R для розв'язування складних фізичних задач, моделювання відповідних фізичних процесів з метою кращого розуміння характеру протікання даного процесу та визначення оптимальних умов функціонування моделі, що заснована на відповідному фізичному процесі.	
3. Характеристика сертифікатної програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Міждисциплінарна. Галузь знань: 10 «Природничі науки», 12 «Інформаційні технології» Спеціальність: 104 «Фізика та астрономія», 122 «Комп'ютерні науки»
Орієнтація сертифікатної програми	Сертифікатна програма орієнтована на опанування методів моделювання фізичних процесів на основі застосування функцій мови програмування R. Професійна спрямованість: розробка моделей та методів моделювання фізичних процесів на основі застосування функцій мови програмування R з метою аналізу та розуміння характеру протікання відповідного процесу, визначення оптимального режиму функціонування системи, що заснована на даному процесі.

Основний фокус сертифікатної програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузях природничих наук та інформаційних технологій за спеціальностями 104 «Фізика та астрономія» і 122 «Комп'ютерні науки» зі спеціалізацією у предметних областях комп'ютерного моделювання фізичних процесів та інтелектуального аналізу даних. Ключові слова: моделювання фізичних процесів, аналіз результатів досліджень, візуалізація, оптимізація моделі.
Особливості програми	Програма має прикладний характер та проектну орієнтацію відповідно до міжнародних стандартів.
4. Придатність до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування у закладах середньої освіти та технічної творчості, сфері послуг тощо. Професійні можливості відповідно до Класифікатора професій ДК 003:2010: 2111 – Професіонали в галузі фізики та астрономії; 2320 – Викладачі фізики середніх навчальних закладів; 311 – Технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки.
Подальше навчання	Не застосовано.
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних проектів (навчання на проектах), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитом, студентсько-центроване навчання, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання.
Оцінювання	Оцінювання здійснюється за накопичувальною системою відповідно до Порядку оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ХДУ. Поточний та підсумковий контроль знань, презентації, захист навчальних проектів з презентацією, диференційний залік.
6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми з фізики, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, у професійній діяльності або в процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та сучасних комп'ютерних методів інтелектуального аналізу даних.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1 – 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. ЗК2 – Здатність вчитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної. ЗК3 – Здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці. ЗК4 – Здатність гнучко адаптуватися до реальних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу. ЗК5 – Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність. ЗК6 – Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі аналізу й синтезу. ЗК7 – Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань.

	<p>ЗК8 – Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання в галузі точних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.</p> <p>ЗК9 – Здатність ефективно будувати комунікацію, виходячи з цілей і ситуації спілкування.</p> <p>ЗК10 – Здатність до соціальної й професійної взаємодії та співпраці в колективі.</p>
<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<p>ФК1 – Здатність математично формалізувати постановку завдання, перевіряти коректність постановки.</p> <p>ФК2 – Здатність обирати та застосовувати методи та алгоритми для розв'язання практичних задач дослідження, моделювання, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.</p> <p>ФК3 – Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні фізичних явищ і процесів.</p> <p>ФК4 – Здатність використовувати сучасні технології інтелектуального аналізу даних.</p> <p>ФК5 – Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, збору, візуалізації, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</p> <p>ФК6 – Здатність до пошуку, вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням методів інтелектуального аналізу даних для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.</p> <p>ФК7 – Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.</p> <p>ФК8 – Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних задач і моделювання фізичних систем.</p> <p>ФК9 – Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.</p> <p>ФК10 – Здатність застосовувати основні фізичні теорії і методи теоретичної фізики для опису фізичних законів та конкретних фізичних явищ.</p>
7. Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання (ПРН)</p>	<p>ПРН1 – Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметних областях фізики і комп'ютерних наук.</p> <p>ПРН2 – Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики 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.</p> <p>ПРН3 – Знати і розуміти фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів та наукоємних технологій.</p> <p>ПРН4 – Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.</p> <p>ПРН5 – Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри,</p>

	<p>математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.</p> <p>ПРН6 – Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення комп'ютерного моделювання фізичних процесів відповідно до спеціалізації.</p> <p>ПРН7 – Вміти поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.</p> <p>ПРН8 – Вміти вибирати та реалізовувати методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації моделей, дослідження операцій, оптимального управління і прийняття рішень.</p> <p>ПРН9 – Вміти застосовувати методи комп'ютерного моделювання в галузі фізичних наук.</p> <p>ПРН10 – Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>ПРН11 – Вміти організувати власну діяльність та одержувати результат в умовах обмеженого часу.</p> <p>ПРН12 – Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, ефективного спілкування зі спеціалістами та суспільством, уміння працювати в групах та командах, управління конфліктами та стресами.</p> <p>ПРН13 – Вміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, уникаючи при цьому плагіату, формувати і доносити судження.</p> <p>ПРН14 – Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з європейських мов.</p>
8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Реалізація програми забезпечується кадрами високої кваліфікації з науковими ступенями, які мають великий досвід навчально-методичної, науково-дослідної роботи та відповідають кваліфікації відповідно до спеціальності згідно ліцензійних умов.
Матеріально-технічне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпеченість приміщеннями для проведення навчальних занять та контрольних заходів. 2. Забезпеченість мультимедійним обладнанням для одночасного використання в навчальних аудиторіях та у дистанційному режимі. 3. Наявність соціально-побутової інфраструктури. 4. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, обладнанням, устаткуванням, необхідними для реалізації сертифікатної програми.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. 2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. 3. Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/видавнича/атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік

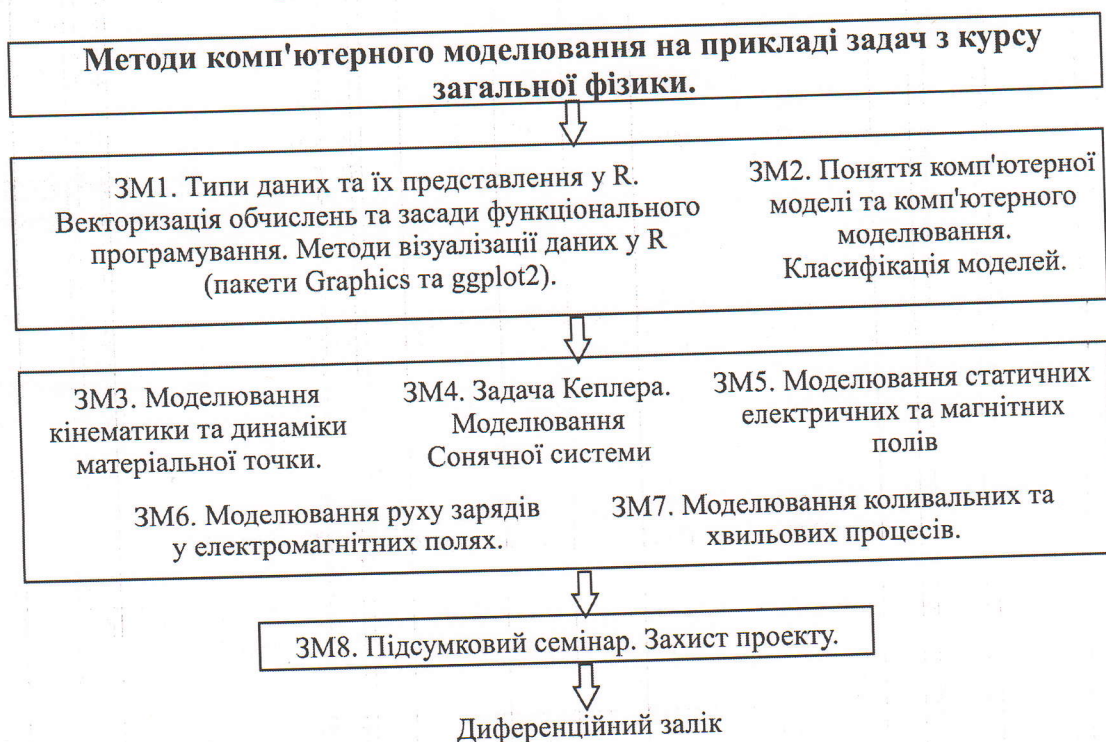
	навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація). 4.Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.
--	--

Перелік компонент (змістових модулів) сертифікатної програми та їх логічна послідовність

Перелік компонент сертифікатної програми

Код н/д	Складові частини сертифікатної програми (навчальні дисципліни, курсові роботи, практики, атестація слухачів)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Освітні компоненти (змістові модулі) сертифікатної програми			
ЗМ1	Типи даних та їх представлення у R. Векторизація обчислень та засади функціонального програмування. Методи візуалізації даних у R(пакети Graphics та ggplot2).	12год	
ЗМ2	Поняття комп'ютерної моделі та комп'ютерного моделювання. Класифікація моделей.	6год	
ЗМ3	Моделювання кінематики та динаміки матеріальної точки.	18год	
ЗМ4	Задача Кеплера. Моделювання Сонячної системи.	12год	
ЗМ5	Моделювання статичних електричних та магнітних полів.	12год	
ЗМ6	Моделювання руху зарядів у електромагнітних полях.	12год	
ЗМ7	Моделювання коливальних та хвильових процесів.	12год	
ЗМ8	Підсумковий семінар. захист проекту.	6год	Захист проекту Диф. залік
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ		3(90год)	

Структурно-логічна схема сертифікатної програми



Форма атестації здобувачів вищої освіти.

Атестація студентів сертифікатної програми «Моделювання фізичних процесів із застосуванням мов програмування R та Python» спеціальностей 104 «Фізика та астрономія» та 122 «Комп'ютерні науки» проводиться у формі захисту проектів та завершується диференційним заліком.

Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам сертифікатної програми

	ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5	ЗМ6	ЗМ7	ЗМ8
ЗК1								+
ЗК2	+	+						
ЗК3			+	+	+	+	+	+
ЗК4			+	+	+	+	+	+
ЗК5		+	+	+	+	+	+	
ЗК6			+	+	+	+	+	
ЗК7			+	+	+	+	+	
ЗК8			+	+	+	+	+	+
ЗК9								+
ЗК10			+	+	+	+	+	
ФК1			+	+	+	+	+	
ФК2	+	+	+	+	+	+	+	
ФК3			+	+	+	+	+	+
ФК4	+		+	+	+	+	+	
ФК5			+	+	+	+	+	
ФК6		+	+	+	+	+	+	
ФК7			+	+	+	+	+	
ФК8			+	+	+	+	+	
ФК9			+	+	+	+	+	
ФК10			+	+	+	+	+	

*Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами
сертифікатної програми*

	ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5	ЗМ6	ЗМ7	ЗМ8
ПРН1			+	+	+	+	+	
ПРН2			+	+	+	+	+	
ПРН3	+	+						
ПРН4			+	+	+	+	+	+
ПРН5			+	+	+	+	+	
ПРН6								+
ПРН7		+	+	+	+	+	+	
ПРН8		+	+	+	+	+	+	
ПРН9			+	+	+	+	+	
ПРН10	+		+	+	+	+	+	
ПРН11			+	+	+	+	+	
ПРН12								+
ПРН13			+	+	+	+	+	+
ПРН14								+

Керівник сертифікатної програми



(С. Бабічев)