

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

вченою радою ЧДТУ
протокол № 13 від « 22 » 06 2021 р.
Освітня програма вводиться в дію
з « 01 » 09 2021 р.



Ректор ЧДТУ

О.О. Григор

наказ № 13 від « 23 » 06 2021 р.

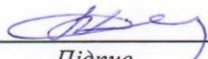
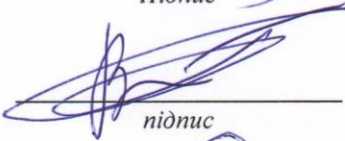

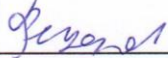

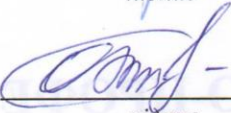

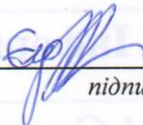
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Штучний інтелект»

назва програми

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	124 Системний аналіз
Рівень програми	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, 6 рівень НРК, 1 цикл QF-EHEA, 6 рівень EQF
Рік впровадження	2021

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

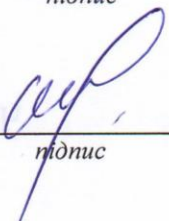
<u>Д.Т.Н., професор</u> <i>науковий ступінь, вчене звання</i>	 Підпис	<u>О.Б. Данченко</u> ПІБ
<u>Д.Т.Н., професор</u> <i>науковий ступінь, вчене звання</i>	 підпис	<u>В.Я. Гальченко</u> ПІБ
<u>Д.Т.Н., професор</u> <i>науковий ступінь, вчене звання</i>	 підпис	<u>Ю.М. Тесля</u> ПІБ
<u>Д.Т.Н., професор</u> <i>науковий ступінь, вчене звання</i>	 підпис	<u>Є.Є. Федоров</u> ПІБ
<u>к.ф.-м.н., д.п.н., професор</u> <i>науковий ступінь, вчене звання</i>	 підпис	<u>Ю.В. Триус</u> ПІБ
<u>К.Т.Н., доцент</u> <i>науковий ступінь, вчене звання</i>	 підпис	<u>Л.П. Оксамитна</u> ПІБ
<u>К.Т.Н., доцент</u> <i>науковий ступінь, вчене звання</i>	 підпис	<u>О.П. Дяченко</u> ПІБ
<u>здобувач освітнього рівня бакалавра</u>	 підпис	<u>В.В. Єфімов</u> ПІБ

ПОГОДЖЕНО

Завідувач кафедри комп'ютерних
наук та системного аналізу
назва кафедри


підпис /Ю.В. Триус/
ПІБ

Навчально-методичний відділ


підпис /С.М. Мильніченко/
ПІБ

ВИЗНАЧЕННЯ І СКОРОЧЕННЯ

У програмі використано терміни та визначення, що наведені у Законі України «Про освіту», Законі України «Про вищу освіту» та Національному освітньому глосарію: вища освіта.

У програмі використані наступні позначення і скорочення:

- ЄКТС (European Credit Transfer and Accumulation System) – Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система;
- НРК – Національна рамка кваліфікацій;
- ЗВО – здобувач вищої освіти;
- К – компетентності;
- ПР – програмні результати навчання;
- ОЗП – обов’язкові компоненти циклу загальної підготовки;
- ОПП – обов’язкові компоненти циклу професійної підготовки;
- ВЗП – вибіркові компоненти циклу загальної підготовки;
- ВПП – вибіркові компоненти циклу професійної підготовки;
- НДВВЗП – навчальні дисципліни вільного вибору циклу загальної підготовки;
- НДВВПП – навчальні дисципліни вільного вибору циклу професійної підготовки;
- А – атестація.

ВСТУП

Освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова чи освітньо-творча) програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Освітня програма використовується під час проведення ліцензійної експертизи на провадження освітньої діяльності за відповідною спеціальністю та рівнем вищої освіти, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю.

Освітня програма призначена для:

- науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів вищої освіти (наукових установ);
- здобувачів відповідного рівня вищої освіти;
- роботодавців для отримання інформації щодо академічного та професійного профілю випускників;
- компетентних фахівців з визнання документів про вищу освіту;
- акредитаційних інституцій.

Зміст і структура освітньої програми затверджуються на весь період навчання здобувачів вищої освіти і не може змінюватися протягом терміну навчання.

Зміст освітньої програми крім професійної підготовки забезпечує формування ключових компетентностей, що є необхідними для самореалізації, активної громадянської позиції, соціальної злагоди і здатності до працевлаштування у суспільстві.

Освітня програма складена на основі Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня ступеня «бакалавр» за галуззю знань 12 «Інформаційні технології» спеціальністю 124 «Системний аналіз», затвердженої та введеної в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 13.11.2018 р. № 1245.

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Рівень програми	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, 6 рівень НРК
Обсяг програми	Загальний обсяг освітньої програми становить 240 кредитів ЄКТС, з яких обов'язкові компоненти програми – 180 кредитів ЄКТС (75% від загального обсягу програми), вибіркові компоненти – 60 кредитів ЄКТС (25% від загального обсягу програми). Мінімум 50 % обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених Стандартом вищої освіти України зі спеціальності 124 – Системний аналіз, затвердженим наказом МОН України 13.11.2018, №1245.
Рік впровадження	2021
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	124 Системний аналіз
Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть здобувати вищу освіту за програмою	Згідно вимог ст. 5 Закону України «Про вищу освіту» особа має право здобувати ступінь бакалавра за умови наявності в неї повної загальної середньої освіти.
Термін навчання	Денна форма – 3 роки 10 місяців
Освітня кваліфікація	Бакалавр з системного аналізу
Академічні права	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
Ціль програми	Формування та розвиток загальних і професійних компетентностей з системного аналізу, штучного інтелекту, інформаційних систем і технологій, що сприяють соціальній стійкості й мобільності випускника на ринку праці; отримання вищої професійної освіти, що відкриє доступ до працевлаштування.
Особливості програми	Освітньо-професійна програма передбачає поглиблене вивчення дисциплін з методів штучного інтелекту, оптимізації, дослідження операцій, прийняття рішень з використанням сучасних інформаційних технологій, систем штучного інтелекту, систем підтримки прийняття

	<p>рішень, а також спрямована на підготовку висококваліфікованих фахівців-практиків, які володіють системою знань у галузі розробки систем штучного та обчислювального інтелекту, знайомі з сучасними науковими досягненнями цієї галузі, вміють формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням сучасних інформаційних технологій, що дає можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності.</p>
<p>Опис предметної області</p>	<p><i>Об'єкт:</i> математичні методи та інформаційні технології системного аналізу, моделювання, прогнозування, проектування, штучного інтелекту та прийняття рішень стосовно складних систем різної природи (інформаційних, економічних, фінансових, соціальних, технічних, організаційних, екологічних тощо).</p> <p><i>Ціль навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розробляти і застосовувати методи і засоби системного аналізу, штучного інтелекту для вирішення складних проблем у різних сферах діяльності.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> теорія керування та прийняття рішень, математичне і комп'ютерне моделювання, математична статистика, інтелектуальний аналіз даних, дослідження операцій, оптимізація систем та процесів, штучний інтелект.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи математичного моделювання, аналізу даних, оптимізації та дослідження операцій, прогнозування, оцінювання ризиків, теорії керування та прийняття рішень, теорії ігор та конфліктів, експертного оцінювання, штучного інтелекту, сталого розвитку.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
<p>Підходи до викладання та навчання</p>	<p>Лекції із застосуванням мультимедіа, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття в малих групах, дистанційне навчання, самостійна робота на основі підручників, конспектів та інших матеріалів, консультації із викладачами.</p> <p>В процесі реалізації програми використовуються також електронні матеріали, зокрема Інтернет-відеолекції, з використанням системи дистанційного навчання з електронним навчально-методичним забезпеченням, системою контролю знань.</p>
<p>Система оцінювання</p>	<p>Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЕКТС (ECTS),</p>

	національною 4-х бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль. Форми контролю: письмові та усні экзамени, тестування, заліки, звіти з лабораторних робіт, модульні контрольні роботи.
Форма атестації здобувачів	Атестація здійснюється у формі захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичні проблеми системного аналізу із застосуванням теоретичних положень і методів системного аналізу та/або інформаційних технологій і характеризуватися комплексністю та невизначеністю умов. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.
Академічна мобільність	Здійснюється на підставі укладення угод про співробітництво між Черкаським державним технологічним університетом та закладами вищої освіти України чи інших країн, а також в рамках міжурядових угод про співробітництво в галузі освіти, міжнародних проектів, в яких ЧДТУ приймає участь, грантів та ін.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	За даною освітньою програмою не передбачено навчання іноземних здобувачів вищої освіти.

2. ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

2.1 Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

2.2 Загальні компетентності

Шифр	Компетентності
K01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
K02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K03	Здатність планувати і управляти часом.
K04	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
K05	Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово.
K06	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
K07	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
K08	Здатність бути критичним і самокритичним.
K09	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
K10	Здатність працювати автономно.
K11	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
K12	Здатність працювати в команді.
K13	Здатність працювати в міжнародному контексті.
K14	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
K15	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.
K16	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її 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.

2.3 Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

Шифр	Компетентності
K17	Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, логістичних, екологічних та інших складних систем.

K18	Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.
K19	Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.
K20	Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.
K21	Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.
K22	Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.
K23	Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.
K24	Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.
K25	Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно, так і в письмовій формі.
K26	Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.
K27	Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід.

Додаткові компетентності

K28	Здатність використовувати моделі представлення знань, методи системного аналізу, оптимізації, дослідження операцій, прийняття рішень і штучного інтелекту при розробці інтелектуальних систем, систем підтримки прийняття рішень та експертних систем.
K29	Здатність застосовувати сучасні методи, моделі, алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту, технології для роботи з великими даними (Big Data) для вирішення практичних проблем у галузі інтелектуальних інформаційних технологій в процесі професійної діяльності.
K30	Здатність застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних (Data Science) в задачах

	класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.
--	--

2.4 Нормативний зміст підготовки бакалавра, сформульований у термінах результатів навчання

Шифр	Програмні результати навчання
ПР01	Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу.
ПР02	Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо.
ПР03	Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.
ПР04	Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь в частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики.
ПР05	Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах, застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності.
ПР06	Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.
ПР07	Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.
ПР08	Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.
ПР09	Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.
ПР10	Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.
ПР11	Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи.

ПР12	Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.
ПР13	Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.
ПР14	Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.
ПР15	Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.
ПР16	Розуміти і реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
ПР17	Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.

Додаткові програмні результати навчання

Шифр	Програмні результати навчання
ПР18	Використовувати моделі представлення знань, методи системного аналізу, оптимізації, дослідження операцій, прийняття рішень і штучного інтелекту при розробці інтелектуальних систем, систем підтримки прийняття рішень та експертних систем.
ПР19	Знати і вміти застосовувати сучасні методи, моделі, алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту, технології для роботи з великими даними (Big Data) для вирішення практичних проблем у галузі інтелектуальних інформаційних технологій в процесі професійної діяльності.
ПР20	Знати і вміти застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних (Data Science) в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

3. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Код компоненти	Компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Формування компетентностей		Програмні результати навчання з дисциплін
			Загальні	Спеціальні	
1. Обов'язкові компоненти					
1.1. Цикл загальної підготовки					
ОЗП-1	Історія та культура України	4	K16		<ol style="list-style-type: none"> 1. Розуміє і реалізовує свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлює цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні (ПР16). 2. Знає теоретичні основи дисципліни як окремої галузі наукового знання. 3. Розуміє процеси державо-, етно- та культурогенезу. 4. Розкриває світоглядні особливості української культури та їх зв'язок з національним характером. 5. Вміє самостійно оволодівати знаннями, працювати з літературою, використовувати джерела в процесі підготовки до занять. 6. Екстраполює окремі історичні події на сучасний історико-політичний процес та вміє аналізувати та оцінювати сучасні культурні процеси в Україні.
ОЗП-2	Українська мова за професійним спрямуванням	4	K05		<ol style="list-style-type: none"> 1. Розуміє українську мову на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою (ПР15). 2. Володіє нормами літературної мови у професійній сфері. 3. Вміє правильно використовувати різноманітні мовні засоби залежно від професійної діяльності. 4. Володіє фаховою термінологією у професійній галузі. 5. Уміє правильно висловлюватися в різних мовленнєвих ситуаціях у професійній діяльності. 6. Створює різні види документів.

ОЗП-3	Філософія	4	K15, K16		<ol style="list-style-type: none"> 1. Розуміти і реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні (ПР16). 2. Знає наукові і культурні досягнення світової цивілізації, з бережливим ставленням до різних культур, релігій, прав людини. 3. Вміє аналізувати явища духовного життя, орієнтуватися в багатому світі духовної культури. 4. Застосовує знання буття світу людини для вирішення професійних завдань, соціальних і екологічних проблем, створення відносин в колективі. 5. Здатен проникати в сутність явищ і процесів реального світу, свідомо використовувати знання наук у пізнавальній, практичній, виробничій та організаційно-виховній діяльності. 6. Може оцінювати події та діяльність людей в історичному процесі з позицій загальнолюдських цінностей: суспільні явища розглядати в розвитку і конкретних історичних умовах. 7. Спроможний збагачувати високу духовну культуру шляхом самоосвіти, творчо працювати над поглибленням і вдосконаленням культурно-освітніх знань.
ОЗП-4	Іноземна мова за професійним спрямуванням	16	K06, K13		<ol style="list-style-type: none"> 1. Розуміє іноземну мову на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою (ПР15). 2. Розуміє природу, потреби та цілі англомовної комунікації. 3. Здатен використовувати англійську мову вільно й спонтанно, не відчуючи браку мовних засобів для вираження думки. 4. Уміє висловлюватися усно та письмово у межах тематики курсу з необхідним ступенем деталізованості і складності, демонструючи вільне володіння прийомами побудови тексту засобами зв'язаності та цілісності на суперсинтаксичному рівні. 5. Уміє складати твори, доповіді, есе за професійним спрямуванням, обираючи відповідний стиль та готувати і проводити презентації.

					6. Уміє аналізувати зміст оригінального науково-технічного тексту та його правильно перекладати; працювати з термінами різних галузей техніки та науки.
ОЗП-5	Фізичне виховання	8	K16		<ol style="list-style-type: none"> 1. Дає визначення основоположним поняттям: загальна, спеціальна, спортивна, професійно-прикладна фізична підготовка, спорт, масовий спорт; значення спортивних змагань як засобу і методу загальної рухової, професійно-прикладної, спортивної підготовки і контролю їх ефективності. 2. Співвідносить вплив обраного виду спорту або системи фізичних вправ на фізичний розвиток, функціональну підготовленість і психічні якості людини. 3. Володіє навичками та основами організації й проведення самостійних занять та самоконтролю; техніки безпеки під час занять фізичними вправами та профілактики травматизму. 4. Володіє навичками орієнтованої діяльності у напрямі зміцнення і розвитку персонального і суспільного здоров'я; виконує стандартні функціональні проби та тестування з рухової підготовленості. 5. Зберігає та примножує досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя (ПР17).
ОЗП-6	Безпека життєдіяльності та цивільний захист	4	K16		<ol style="list-style-type: none"> 1. Зберігає та примножує досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, зокрема з безпеки життєдіяльності та цивільного захисту (ПР17). 2. Ідентифікує небезпечні та шкідливі чинники природного та техногенного середовищ, визначає характер їхньої взаємодії з організмом людини і передбачає шляхи мінімізації або унеможливлення їхньої дії. 3. Оцінює середовище перебування щодо особистої безпеки та безпеки колективу, обґрунтовує головні підходи та засоби щодо збереження життя та здоров'я. 4. Обґрунтовано обирає відомі пристрої, системи та методи захисту людини і природного середовища від сучасних техногенних небезпек.

					<p>5. Знаходить обґрунтовані рішення щодо забезпечення координації зусиль колективу в попередженні виникнення небезпечних і надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків.</p> <p>6. Розробляє механізми забезпечення безпеки життя, праці і цивільного захисту в межах своїх професійних повноважень.</p>
1.2. Цикл професійної підготовки					
ОПП-1	Архітектура комп'ютера	6	K01	K22, K23	<p>1. Знає архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж (ПР10).</p> <p>2. Використовує принцип програмного управління для організації обчислювальних процесів у комп'ютері. Оцінює характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях. Користується мовами опису апаратних і програмних засобів комп'ютерів.</p> <p>3. Розробляє системи команд, формати і структуру даних, способи адресації команд та операндів, мікроалгоритми і мікропрограми реалізації різних операцій. Проводить розрахунки для порівняння ефективності варіантів побудови пристроїв комп'ютера.</p> <p>4. Розподіляє адресний простір комп'ютера, розробляє архітектуру віртуальної багаторівневої пам'яті комп'ютера і алгоритми обміну інформацією між пристроями пам'яті різного рівня.</p> <p>5. Розробляє програмні та апаратні засоби обміну даними між процесором і зовнішніми пристроями в режимі програмного обміну, переривань програми та прямого доступу до пам'яті.</p> <p>6. Застосовує сучасні засоби підвищення продуктивності, надійності та функціональних можливостей обчислювальних засобів.</p> <p>7. Оцінює ефективність роботи комп'ютера у мультипрограмному режимі, режимі колективного користування з розподілом та без розподілу часу.</p> <p>8. Розробляє та оцінює методи захисту розділів пам'яті.</p>
ОПП-2	Алгоритмізація та програмування	10	K01	K22, K23	<p>1. Знає і володіє сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій (ПР08).</p>

					<ol style="list-style-type: none"> 2. Володіє основами процедурного програмування. Вміє виконувати розробку програми розв'язування професійно-орієнтованих задач за заданим алгоритмом. 3. Визначає потрібну для вирішення поставленої задачі технологію програмування, мову, систему програмування, інструментальне середовище. 4. Здійснює функціональну та об'єктну декомпозицію програми відповідно до обраної технології програмування. 5. Вміє знайти і виправити синтаксичні та семантичні помилки та виконувати рефакторинг коду (налагоджувати та тестувати програму). 6. Вміє проектувати компоненти програмного забезпечення.
ОПП-3	Вступ до фаху	4	K04, K07	K17	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає систему вищої освіти України, організацію навчального процесу у вищій школі, включаючи самостійну роботу і науково-дослідну роботу студента. Усвідомлює зміст освітнього процесу за фахом, систему контролю успішності. 2. Використовує електронні навчально-методичні ресурси університету для забезпечення освітнього процесу. 3. Усвідомлює функціональні обов'язки фахівця з інформаційних технологій, бакалавра з системного аналізу і прикладної логістики. 4. Знає основні поняття і категорії інформатики та інформаційних технологій. Вміє з'ясувати особливості предмету дослідження на базі методів системного аналізу, кібернетики та логістики. 5. Знає та вміє застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів (ПР06). 6. Знає цілі, завдання, функції штучного інтелекту . 7. Розуміє основні етапи створення та впровадження інтелектуальних інформаційних систем на основі системного підходу.
ОПП-4	Математичний аналіз	12	K01	K18, K19	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає і вміє застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний

					<p>аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу (ПР01).</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Уміє обчислювати границі функцій, використовувати їх у дослідженні на неперервність і в диференціальному численні, при побудові графіків, а також вміє обчислювати похідні довільного порядку, використовувати їх для дослідження функцій. 3. Знає як установити зв'язок між диференціальним численням функції однієї і багатьох змінних, використати при дослідженні скалярних та векторних полів, задачах на екстремум і плануванні у прикладних завданнях . 4. Уміє обчислювати інтеграли різними методами, класифікувати, співставляти відомості і знання щодо невизначеного і визначеного і невласного інтегралів. 5. Володіє обчисленням інтегралів для функції багатьох змінних, вміє перетворювати і використовувати їх обчислення до задач геометрії і механіки, до елементів векторного аналізу. 6. Досліджує числові і функціональні ряди, застосовує степеневі ряди та розкладає в ряди Фур'є, аналізує точність наближення та апроксимації. 7. Досліджує функцію комплексної змінної, вміє розкласти в ряди Лорана, застосовувати теорію лишків.
ОПП-5	Алгебра та геометрія	4	К01	К18, К19	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу (ПР01). 2. Володіє поняттями вектора, матриці, визначника, лінійних перетворень, володіє навиками розв'язування СЛАР, білінійних форм. 3. Володіє елементами теорії чисел; відомостями щодо простих чисел, лишків, поліномів; описує і формулює групи, кільця, поля. 4. Вміє описувати евклідові та унітарний простори, визначати норму лінійного оператора в нормованих просторах. 5. Застосовує ортогоналізацію Шмідта-Грама, визначає відстань від вектора до лінійної оболонки не ортогональних векторів.

					<p>6. Вміє розрізняти системи координат, рівняння прямої та площини, кривих і поверхонь другого порядку.</p> <p>7. Вміє описувати, розробляти та використовувати математичні методи та алгоритми обчислювальної геометрії.</p>
ОПП-6	Алгоритми та структури даних	4	K01	K22, K26	<p>1. Вміє створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач та їх використовує при розробці програмних додатків і систем підтримки прийняття рішень (ПР09).</p> <p>2. Складає алгоритми методами: покроковим, декомпозиції, динамічного програмування, жадібних алгоритмів.</p> <p>3. Визначає асимптотичні характеристики алгоритмів і порівнює різні алгоритми вирішення однієї задачі з точки зору ефективності, вибираючи кращий.</p> <p>4. Використовує структури даних, що оптимізують ресурсні характеристики алгоритму.</p>
ОПП-7	Комп'ютерні мережі	4	K01	K22, K23	<p>1. Знає архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж (ПР10).</p> <p>2. Розробляє структурні схеми комп'ютерних мереж або модернізує їх, вибираючи сумісне мережне обладнання, в т.ч. розробляє схеми зв'язку з Internet.</p> <p>3. Вміє проектувати, створювати та експлуатувати глобальні, локальні, мобільні та інші комп'ютерні мережі.</p> <p>4. Володіє методами побудови кодів для підвищення достовірності, стискання та захисту інформації від помилок в процесі зберігання, обробки та передачі.</p> <p>5. Аналізує, синтезує, оптимізує комп'ютерні мережі.</p> <p>6. Забезпечує безпеку передавання даних в комп'ютерних мережах.</p>
ОПП-8	Дискретна математика	4	K01	K18, K19	<p>1. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу (ПР01).</p> <p>2. Вміє використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки</p>

					<p>властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо (ПР02).</p> <p>3. Застосовує апарат дискретної математики для формалізації та математичного опису задач, що виникають у сфері науки та виробництва.</p> <p>4. Вміє поєднати прикладні задачі з відповідними моделями множин, функцій та відношень, а також давати інтерпретацію відповідних операцій.</p> <p>5. Використовує елементи теорії графів для виконання аналізу та синтезу дискретних об'єктів та процесів.</p>
ОПП-9	Теорія ймовірності та математична статистика	4	К01	К18, К19, К20	<p>1. Знає основні поняття теорії ймовірностей, знаходить моделі повторних випробувань; класифікує випадкові величини, розрізняє їх числові характеристики.</p> <p>2. Використовує для математичного моделювання функції від одного випадкового аргументу. Класифікує випадкові вектори, характеризує зв'язок між його компонентами.</p> <p>3. Застосовує основи математичної статистики, знаходить статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.</p> <p>4. Використовує статистичну перевірку гіпотез, елементи дисперсійного аналізу та елементи теорії кореляції. Розпізнає і розв'язує математичні та фізичні задачі шляхом створення відповідних застосувань.</p> <p>5. Вміє передбачати і виконувати постановку та формалізацію задач аналізу ймовірнісних та статистичних характеристик комп'ютерних засобів та розв'язувати їх методами теорії ймовірностей.</p> <p>6. Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів (ПР03).</p>
ОПП-10	Об'єктно-орієнтоване програмування	8	К01	К22, К23, К24	<p>1. Знає і володіє принципами, методами та технологіями об'єктно-орієнтованого програмування.</p>

					<ol style="list-style-type: none"> 2. Вміє проектувати і кодувати клас, об'єкт, метод, колекцію. 3. Вміє розробляти програмні моделі предметних середовищ. 4. Вміє використовувати абстрагування, інкапсуляцію, композицію, успадкування і поліморфізм. 5. Вміє застосовувати та створювати компоненти багаторазового використання. 6. Вміє створювати програми на мові програмування Java. 7. Володіє сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій (ПР08).
ОПП-11	Бази даних	4	К01	К22, К23, К24	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає моделі представлення даних. Будує модель даних концептуального (логічного) рівня – модель «сутність-зв'язок». Будує модель даних даталогічного (фізичного) рівня – реляційна модель. 2. Знає реляційну модель та операції реляційної алгебри Кодда, основи реляційного числення. 3. Знає принципи мови SQL та вміє її використовувати для побудови запитів до баз даних. 4. Вміє проектувати та розробляти реляційні бази даних. 5. Знає новітні моделі БД (об'єктно-орієнтовані, об'єктно-реляційні, постреляційні XML, багатовимірні БД). 6. Знає моделі представлення знань та методи опрацювання знань в інтелектуальних системах. 7. Знає і вміє застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань (ПР11).
ОПП-12	Методи оптимізації та дослідження операцій	4	К01	К18, К19, К20, К21, К22	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміє застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем (ПР07). 2. Знає постановку і класифікацію задач оптимізації, умови існування їх розв'язків, необхідні і достатні умови екстремуму, елементи опуклого аналізу, теореми Куна-Таккера.

					<ol style="list-style-type: none"> 3. Знає чисельні методи багатовимірної безумовної та умовної оптимізації, вміє їх реалізовувати, зокрема за допомогою мов програмування і систем комп'ютерної математики. 4. Знає постановку задач лінійного програмування та їх класифікацію, вміє використовувати симплекс-метод і його модифікації для їх розв'язування. Знає елементи теорії двоїстості та вміє її використовувати для аналізу оптимальних планів лінійних економіко-математичних моделей. 5. Знає постановку транспортної задачі, вміє шукати її початковий опорний план різними способами і розв'язувати її методом потенціалів. 6. Знає постановку задачі цілочислового лінійного програмування і вміє її розв'язувати методом відсікання (Гоморі), метод гілок та меж. Знати постановку задач: комівояжера, призначення, про максимальний потік та вміти їх розв'язувати. 7. Знає постановку задачі динамічного програмування, принцип оптимальності Беллмана, послідовні задачі прийняття рішень. Вміє розв'язувати багатовимірні задачі динамічного програмування методом рекурентних співвідношень. 8. Знає задачі і методи мережевого планування, зокрема метод критичного шляху. Вміє оптимізувати мережевий графік.
ОПП-13	Математичні основи представлення знань	4	K01	K18, K28	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає основні напрями досліджень в галузі штучного інтелекту, основні поняття інженерії знань, представлення знань і виведення на знаннях. 2. Знає моделі подання знань в системах штучного інтелекту: логічну модель, продукційну модель, фреймову модель, семантичну мережу. 3. Вміє застосовувати логіку предикатів першого порядку для побудови логічної моделі представлення знань, здійснювати логічне виведення за допомогою правила резолюцій. 4. Знає призначення, класифікацію і структуру експертних систем, технології їх проектування та створення, зокрема за допомогою декларативних мов програмування. 5. Використовує моделі представлення знань, методи системного аналізу, оптимізації, дослідження операцій, прийняття рішень і

					штучного інтелекту при розробці інтелектуальних систем, систем підтримки прийняття рішень та експертних систем (ПР18).
ОПП-14	Чисельні методи	4	K01	K18, K19, K20, K26	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає основні групи чисельних методів, які використовуються для розв'язування математичних задач. Може навести приклади стійких задач, які чутливі до похибок вхідних даних, та приклади стійких та нестійких методів. 2. Знає як обґрунтувати збіжність методів, може давати їх геометричну інтерпретацію. Вміє розв'язувати систем лінійних алгебраїчних рівнянь прямими та ітераційними методами, може записувати відповідні алгоритми і програми методів, досліджувати збіжність, оцінювати похибку наближення до розв'язку. Знає етапи та відповідні методи знаходження розв'язків нелінійних рівнянь та їх систем, може записувати відповідні алгоритми і програми методів. 3. Знає постановку задачі наближення функцій, суть методів наближення (інтерполювання, середньоквадратичне наближення). Може побудувати інтерполяційні поліноми Лагранжа і Ньютона, знайти методом найменших квадратів наближення таблично заданих функцій. 4. Знає зміст задач чисельного диференціювання й інтегрування, вміє будувати формули чисельного диференціювання й інтегрування, давати їм геометричну інтерпретацію, оцінювати похибки. 5. Вміє чисельно розв'язувати задачу Коші (для одного рівняння) методами Ейлера, Рунге-Кутта, Адамса, може записувати відповідні алгоритми і програми методів. Знає постановку та особливості крайових задач, володіє різницеvими методами та методом скінчених елементів для розв'язування крайових задач. 6. Вміє створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень. (ПР09).
ОПП-15	Диференціальні рівняння	4	K01	K18, K19, K20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь в частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики (ПР04).

					<ol style="list-style-type: none"> 2. Вміє розв'язувати та досліджувати диференціальні та інтегральні рівняння. Знає математичні моделі на основі диференціальних рівнянь. 3. Володіє методами інтегрування лінійних диференціальних рівнянь n-го порядку. 4. Застосовує методи розв'язання задачі Коші та крайової задачі. 5. Знає теорію стійкості розв'язків диференціальних рівнянь, перший та другий методи Ляпунова. 6. Застосовує диференціальні та інтегральні рівняння для математичного опису фізичних явищ.
ОПП-16	Методи та системи штучного інтелекту	4	K01	K22, K23	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає основні поняття штучного інтелекту, інтелектуальної системи, інтелектуальної задачі (ІЗ). 2. Вміє розробляти та застосовувати моделі представлення знань, стратегії логічного виведення, технологій інженерії знань, технологій і інструментальних засобів побудови інтелектуальних систем. 3. Здійснює проектування елементів математичного та лінгвістичного забезпечення інтелектуальних систем. 4. Володіє сучасними програми та інструментальними засоби створення систем штучного інтелекту: Visual Prolog, Allegro CLOS, CLIPS, JESS. Вміє використовувати мови функціонального та логічного програмування для створення інтелектуальних систем. 5. Застосовує онтологічний підхід до представлення та інтеграції знань у розподілених інформаційних середовищах типу Інтернет. 6. Використовує моделі представлення знань, методи системного аналізу, оптимізації, дослідження операцій, прийняття рішень і штучного інтелекту при розробці інтелектуальних систем, систем підтримки прийняття рішень та експертних систем (ПР18).
ОПП-17	Web-програмування	4	K01	K22, K23, K24	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вміє створювати HTML сторінки з використанням каскадних таблиць стилів. Розробляє програми інтерактивної взаємодії із web-серверами на мовах PHP, Python, Java. 2. Володіє технологією RSS та розробляє програми асинхронної взаємодії клієнт-сервер на основі технології AJAX.

					<ol style="list-style-type: none"> 3. Вміє реалізовувати доступ web-серверів до баз даних через скрипти. Розробляє комплексні серверні системи управління контентом із web-інтерфейсом та розміщувати розроблені сайти на хостінг-серверах Інтернету та реєструє доменні імена. 4. Використовує інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектує концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляє та оптимізує запити до них, створює розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування. 5. Володіє навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміє розробляти проектну документацію. 6. Застосовувати знання сучасних методологій web-програмування і програмування додатків під мобільні засоби та вміти використовувати основні мови і середовища для проектування і створення web-додатків і додатків під мобільні засоби для бізнесу і менеджменту. 7. Володіє сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій (ПР08).
ОПП-18	Випадкові процеси	4	К01	К18, К19, К20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вміє визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів (ПР03). 2. Володіє теоретичними відомостями випадкових процесів; застосовує знання з теорії ланцюгів Маркова та установлює зв'язок із випадковими процесами з дискретними станами і дискретним часом.

					<ol style="list-style-type: none"> 3. Вміє визначати матрицю та граф переходів марковського ланцюга; матрицю переходів за декілька кроків; розпізнавати ергодичні ланцюги Маркова та ланцюги з поглинанням. 4. Вміє установлювати середній час перебування системи у певному стані та ймовірність попадання у поглинаючий стан. 5. Володіє законами розподілу випадкових процесів та їхніми чисельними характеристиками. Визначає основні характеристики кореляційної теорії випадкових процесів. 6. Вміє обчислювати похідну та інтегрувати випадкові процеси. Розпізнає серед потоків подій найпростіші, потоки Пальма, потоки Ерлага. Досліджує системи масового обслуговування (СМО) з експоненціальними каналами. 7. Вміє установлювати взаємозв'язок між рівняннями О.М. Колмогорова для марковського випадкового процесу з рівняннями Ерлага для стаціонарних станів СМО.
ОПП-19	Функціональний і векторний аналіз	4	К01	К18, К19, К20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах, застосовує техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності (ПР05). 2. Визначає властивості неперервних функцій на компактах; алгебри та σ-алгебри множин; міру; схему Данієля побудови інтеграла Лебега. 3. Використовує властивості вимірних та інтегровних функцій. Описує застосування теореми Лебега. Розпізнає простори L_1 та L_2, лінійні функціонали, оператори та їхні властивості. 4. Модифікує ряди Фур'є в гільбертових просторах; використовує теорему Риса, Банаха-Штейн-Гауза, Банаха-Алаоглу; спектр лінійного обмеженого оператора; теорему Фредгольма, Гільберта-Шмідта, Данфорда. 5. Вміє досліджувати інтегральне рівняння Вольтерра та Фредгольма, знаходити їхні розв'язки; досліджувати математичні моделі об'єктів і процесів інформатизації, використовувати методи формального опису систем, математичної логіки,

					<p>моделювання та системного аналізу на основі результатів проведених досліджень.</p> <p>6. Знає і володіє властивостями математичних моделей (коректність, повнота, складність, точність моделей; існування, єдиність і стійкість розв'язків тощо). Розробляє детерміновані та стохастичні моделі об'єктів та процесів інформатизації, використовуючи методи математичного моделювання, вміє ідентифікувати їх параметри.</p>
ОПП-20	Рівняння математичної фізики	4	K01	K18, K19, K20	<p>1. Знає та вміє застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь в частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики (ПР04).</p> <p>2. Застосовує знання з диференціальних рівнянь у частинних похідних для розв'язання квазілінійних рівнянь 1-го порядку та дослідження задачі Коші для ЛДР 1-го порядку у частинних похідних.</p> <p>3. Вміє класифікувати та розв'язувати ЛДР 2-го порядку в частинних похідних з двома незалежними змінними, основні типи рівнянь математичної фізики, визначати початкові та крайові задачі за типами.</p> <p>4. Знає основні самоспряжені диференціальні оператори рівнянь математичної фізики, досліджує на власні числа та власні функції.</p> <p>5. Застосовує рівняння Штурма-Ліувілля. Розв'язує методом Фур'є рівняння гіперболічного та параболічного типів в одновимірній області. Досліджує рівняння математичної фізики у двовимірному випадку, розв'язує задачу Діріхле для випадків прямокутної та круглої області.</p> <p>6. Застосовує рівняння математичної фізики у нескінченних областях: метод Даламбера для задачі Коші коливання нескінченної струни; метод "джерел" Пуассона розрахунку температури на прямій; метод "усереднення" Кіргофа поширення хвиль у просторі.</p>
ОПП-21	Системний аналіз	4	K01	K17	<p>1. Знає та вміє застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів (ПР06).</p>

					<ol style="list-style-type: none"> 2. Застосовує методи розкриття багатofакторної невизначеності. Розробляє засоби розкриття невизначеностей в задачах взаємодії і протидії коаліцій. 3. Вміє формалізувати характеристики і показники інформованості ОПР. Знає методи розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації. 4. Вміє формулювати властивості і особливості функціонування складних систем за умов багатofакторних ризиків. 5. Володіє методами та технологією системного управління складними об'єктами. Вміє розв'язувати задачі системного управління працездатністю і безпекою складних об'єктів. 6. Вміє проводити техніко-економічний аналіз ефективності складних об'єктів в умовах багатofакторного ризику. 7. Застосовує системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, логістичних, екологічних та інших складних систем (ПР18).
ОПП-22	Теорія прийняття рішень	4	К01	К18, К19, К20, К21	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміє застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем (ПР07). 2. Знає постановку задачі прийняття рішень. Знає означення бінарного відношення, властивості бінарних відношень та їх роль у теорії прийняття рішень. Знає про функції вибору, про ефективні альтернативи за Парето, про лексикографічне відношення. 3. Знає експертні (анкетні) методи прийняття рішень та вміє їх використовувати для аналізу реальних задач прийняття рішень. Знає і вміє використовувати метод аналізу ієрархій для прийняття рішень. 4. Знає постановку задач багатокритеріальної (векторної) оптимізації і вміє їх розв'язувати за допомогою методу вагових множників, методу епсілон-обмежень, методу послідовних поступок та методу наближення до ідеальної точки.

					<p>5. Знає особливості прийняття рішень в умовах невизначеності та вміє оцінювати альтернативи за допомогою різних критеріїв: гарантованого критерію, критерію Лапласа, критерію Севіджа, мінімаксного критерію, модального критерію і критерію Байєса-Лапласа.</p> <p>6. Знає особливості прийняття рішень в умовах конфлікту, про некооперативну поведінку ізольованих гравців та поведінку гравців в умовах часткової і мінімальної інформованості. Знає постановку задачі матричних ігор, означення чистих і змішаних стратегій, критерії їх оптимальності. Вміє розв'язувати задачі матричних ігор геометрично-алгебраїчним методом та методом зведення до задачі лінійного програмування</p> <p>7. Знає особливості прийняття рішень в умовах нечіткості, елементи теорії нечітких множин, постановку задача досягнення нечітко визначеної мети та вміє її розв'язувати методом Беллмана-Заде.</p> <p>8. Знає визначення функцій корисності та ризику, особливості прийняття рішень при спостереженнях. Вміє застосовувати марківські процеси для прийняття рішень.</p>
ОПП-23	Моделювання складних систем	4	K01	K22, K23, K24, K26	<p>1. Знає основи моделювання процесів на основі лінійних та нелінійних диференціальних рівнянь, основи моделювання випадкових подій та дискретних величин.</p> <p>2. Виконує моделювання неперервних випадкових величин.</p> <p>3. Оцінює параметри у задачі математичного моделювання. Виконує структурно-параметричну ідентифікацію та рекурентне оцінювання параметрів.</p> <p>4. Застосовує методи проектування імітаційної моделі: варіативний, ітераційний та ієрархічний.</p> <p>5. Вміє використовувати мови імітаційного моделювання.</p> <p>6. Застосовує методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу (ПР12).</p> <p>7. Розуміє і застосовує на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані (ПР14).</p>

ОПП-24	Теорія оптимального керування	4	K01	K18, K19, K20, K21	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вмiє застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем (ПР07). 2. Вмiє досліджувати задачу на екстремум з гладкими обмеженнями рівняннями рівнянь і нерівностей за допомогою правила множників Лагранжа до неї. Визначає необхідні і достатні умови "другого порядку" для локального екстремуму в гладкій задачі. 3. Вмiє виділяти задачі Лагранжа класичного варіаційного числення і умови екстремуму в ній, поняття сильного і слабкого мінімуму, екстремалі. 4. Застосовує рівняння Ейлера і його перші інтеграли для задач класичного варіаційного числення; умови Лежандра і Якобі для знакоозначеності другої варіації в задачах Лагранжа. 5. Використовує задачі оптимального керування понтрягінського типу і досліджує їх за допомогою принципу максимуму Понтрягіна. Виділяє фазові, управляючі і спряжені змінні, визначає умови трансверсальності і досліджує умови максимуму функції Понтрягіна. 6. Застосовує задачі динамічного програмування та встановлює зв'язок із принципом максимуму. Розпізнає і досліджує задачі синтезу оптимального керування; проектує оптимальні регулятори в детермінованому середовищі на основі моделей типу "вхід-вихід" і моделей у просторі стану.
ОПП-25	Машинне мавчання	4	K01, K02, K04, K07	K17, K18, K2, K4, ,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає теоретичні основи базових технологій машинного навчання, методів, алгоритмів роботи, засобів реалізації та технологій налагодження систем обробки даних з використанням технологій обчислювального інтелекту. 2. Вмiє обґрунтовано вибирати конкретні технології та алгоритми машинного навчання при розв'язанні відповідних практичних задач, здійснювати підготовку та первинну обробку даних для побудови моделей систем методами машинного навчання. 3. Вмiє вирішувати задачі автоматизації підтримки рішень, розпізнавання образів, діагностики, класифікації, кластеризації,

					<p>погнозування, оптимізації та аналізу даних методами машинного навчання.</p> <p>4. Знає і вміє використовувати сучасні програмні засоби реалізації технологій машинного навчання.</p> <p>5. Знає і вміє застосовувати сучасні методи, моделі, алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту, технології для роботи з великими даними (Big Data) для вирішення практичних проблем у галузі інтелектуальних інформаційних технологій в процесі професійної діяльності (ПР19).</p>
ОПП-26	Інтелектуальний аналіз даних	4	К01, К02, К14	К17, К22, К23, К26, К30	<p>1. Знає основні поняття, задачі та стадії інтелектуального аналізу даних; підходи до збереження, представлення та опрацювання даних у сучасних інформаційних системах.</p> <p>2. Знає методи побудови моделей та аналізу залежностей у великих масивах даних. Знає і вміє сучасні програмні засоби для проектування і розробки систем інтелектуального аналізу даних.</p> <p>3. Обізнаний щодо концепції сховищ даних, їх оперативної аналітичної обробки. Вміє обґрунтовувати вибір конкретного типу моделі та методу інтелектуального аналізу даних при вирішенні поставленої практичної задачі.</p> <p>4. Здатний проводити необхідну попередню обробку даних, визначати тип задачі аналізу, вирішувати її адекватно обраним методом з оптимально визначеними параметрами, оцінювати результати, робити змістовні висновки та інтерпретацію.</p> <p>5. Знає і вміє застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних (Data Science) в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining (ПР20).</p> <p>6. Вміє застосовувати технології роботи зі сховищами даних, здійснювати їх аналітичну обробку та інтелектуальний аналіз для забезпечення надійної роботи інформаційних систем.</p>

ОПП-27	Виробнича практика	4	K02, K03, K04, K08, K09, K10, K11, K12, K14	K24, K25, K27	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знає схеми функціональних структур керування, а також функціональні і принципіві схеми автоматизації основних об'єктів і технологічних процесів. 2. Знає систему керування підприємством, методи оптимізації та критерії керування, засоби автоматизації та передавання даних, засоби побудови людино-машинного інтерфейсу. 3. Використовує набуті в університеті знання в практичній діяльності на підприємстві, закладі, лабораторії тощо. 4. Здатний проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах (ПР13). 5. Організовує і проводить проектно-технологічні роботи з створення інформаційних та систем підтримки прийняття рішень. 6. Розуміє і реалізовує свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні (ПР16).
ОПП-28	Переддипломна практика	4	K02, K03, K04, K08, K09, K10, K11, K12, K14	K22, K23, K24, K25, K26, K27	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здійснює збирання, аналіз і систематизацію науково-технічної документації, наявної на підприємстві щодо об'єкта проектування і змісту розділів випускної роботи бакалавра. 2. Здійснює збирання і аналіз експериментальних даних щодо об'єкта дослідження з наступним порівнянням їх з даними, одержаними з дослідження теоретичної моделі. 3. Використовує в професійній діяльності можливості, що надаються комп'ютерними мережами спеціалізованого і загального призначення. 4. Документально оформляє результати дослідно-експериментальної роботи у вигляді, придатному для користування при виконанні пояснювальної записки і графічної частини випускної роботи у відповідності вимогам стандартів і відповідно до рекомендацій керівника практики. 5. Здатний проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах (ПР13).

Атестація					
A1	Кваліфікаційна робота бакалавра	8	K03, K04, K07, K08, K09, K10, K11, K14	K22, K23, K24, K25, K26, K27	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вміє виконувати виробничі завдань, спрямовані на організацію та управління технологічним процесом. 2. Здатний виконувати певні професійні функції у галузі інформаційних технологій й завдання згідно з кваліфікаційними вимогами на основі системного і логістичного підходів. 3. Здатний представляти отримані результати діяльності на високому науково-технічному рівні. 4. Здатний збирати, аналізувати та систематизувати науково-технічну інформацію за темою випускної роботи. 5. Здатний обирати методи і засоби вирішення поставлених задач; оформлювати звіти, огляди, публікації, доповіді за результатами кваліфікаційної роботи. 6. Здатний проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах (ПР13).
Загальний обсяг обов'язкових компонент		180			
2 Вибіркові компоненти					
2.1 Цикл загальної підготовки					
НДВВЗП1- НДВВЗП5	Відповідно до Каталогу	20	-	-	
2.2 Цикл професійної підготовки					
НДВВПП1- НДВВПП10	Відповідно до Каталогу	40	-	-	
Загальний обсяг вибірових компонент		60			
Загальний обсяг освітньої програми		240			

НДВВЗП містять дисципліни гуманітарного, природничого та соціально-економічного спрямування.

НДВВПП містять дисципліни безпосередньо фахової підготовки за певною галуззю знань, які відображають світові та вітчизняні тенденції на ринку праці та індивідуальні спрямування ЗВО.

Вибір навчальних дисциплін вільного вибору обох циклів відбувається з Каталогу, який оновлюється і затверджується рішенням вченої ради Черкаського державного технологічного університету щорічно до початку процедури вибору навчальних дисциплін ЗВО. Навчальні дисципліни вільного вибору, які включаються до Каталогу, забезпечують поглиблену підготовку ЗВО за освітньої програмою та здобуття додаткових (до тих, що передбачені Стандартом вищої освіти відповідної спеціальності) фундаментальних, природничо-наукових, мовних, загально-економічних, професійно-практичних компетентностей, орієнтованих на задоволення освітніх і культурних потреб ЗВО та сприяння його академічної мобільності.

4 ВИМОГИ ДО НАЯВНОСТІ СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

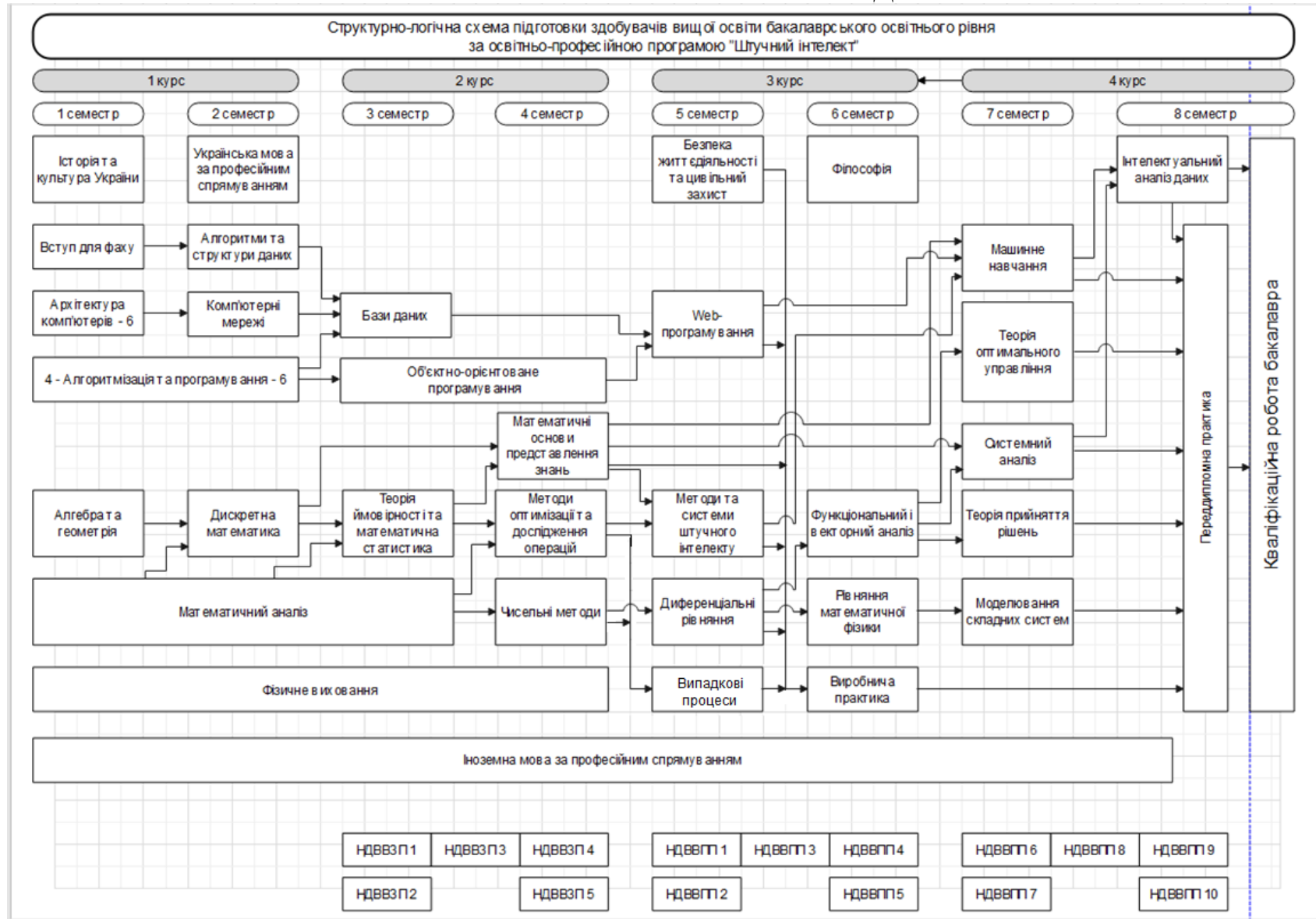
У Черкаському державному технологічному університеті впроваджена система внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- удосконалення планування освітньої діяльності через затвердження, моніторинг і періодичний перегляд освітніх програм;
- щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників та регулярно оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті університету, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- посилення кадрового потенціалу шляхом забезпечення підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників; оптимізації процедури конкурсного відбору на заміщення посад науково-педагогічних працівників;
- забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, в тому числі самостійної роботи здобувачів вищої освіти, за кожною освітньою програмою;
- забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- забезпечення публічності та прозорості інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- створення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату в наукових, навчальних та методичних працях науково-педагогічних працівників і здобувачів вищої освіти;
- інших процедур і заходів, спрямованих на внутрішнє забезпечення якості вищої освіти в Університеті.

Критеріями розроблення освітньої програми є: потреба суспільства та інтелектуальний потенціал (цінність) програми; зацікавленість здобувачів вищої освіти освітньою програмою; конкурентоздатність фахівців, які навчалися за певною програмою, та їх попит на ринку праці; відповідність освітньої програми сучасним і перспективним вимогам до професійної діяльності фахівців, їх особистісним освітнім потребам; зацікавленість факультету (кафедри) та наявність попереднього досвіду підготовки фахівців за суміжними спеціальностями; наявність необхідних навчальних ресурсів тощо.

Функціонування системи внутрішнього забезпечення якості унормовано «Положенням про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти у Черкаському державному технологічному університеті».

5. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ПІДГОТОВКИ



6. ПРИДАТНІСТЬ ДО ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ (ПРОФЕСІЙНІ ПРАВА)

Код за КП	Професійна назва роботи
312	Технічні фахівці в галузі обчислювальної техніки
3121	Фахівець з інформаційних технологій
3121	Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення
3121	Фахівець з розроблення комп'ютерних програм
3121	Технік-програміст

Матриця відповідності компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Загальні компетентності				
K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу	+	+		
K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях		+		+
K03. Здатність планувати і управляти часом		+		+
K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	+	+		
K05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово	+	+	+	
K06. Здатність спілкуватися іноземною мовою	+	+	+	
K07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	+	+		+
K08. Здатність бути критичним і самокритичним	+	+	+	+
K09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації		+	+	+
K10. Здатність працювати автономно	+	+		+
K11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)	+	+	+	
K12. Здатність працювати в команді	+	+	+	+
K13. Здатність працювати в міжнародному контексті	+	+	+	
K14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт	+	+		+
K15. 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.			+	+
K16. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її 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.			+	+
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності				
K17. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, логістичних, екологічних та інших складних систем.	+	+		
K18. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі	+	+		

за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.				
K19. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів	+	+		
K20. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.	+	+		
K21. Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.	+	+		
K22. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.	+	+		
K23. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем, а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.	+	+		
K24. Здатність організувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.	+	+	+	+
K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно, так і в письмовій формі.	+	+		
K26. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.	+	+		
K27. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід.	+	+	+	

K28. Здатність використовувати моделі представлення знань, методи системного аналізу, оптимізації, дослідження операцій, прийняття рішень і штучного інтелекту при розробці інтелектуальних систем, систем підтримки прийняття рішень та експертних систем.	+	+		
K29. Здатність застосовувати сучасні методи, моделі, алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту, технології для роботи з великими даними (Big Data) для вирішення практичних проблем у галузі інтелектуальних інформаційних технологій в процесі професійної діяльності.	+	+		
K30. Здатність застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних (Data Science) в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.	+	+		

Матриця відповідності визначених Стандартом і освітньою програмою результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Компетентності																														
	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності																Спеціальні (фахові, предметні) компетентності													
		K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30
ПР01	+	+	+		+													+	+												
ПР02	+	+	+		+													+	+					+							
ПР03	+	+	+		+															+	+						+				
ПР04		+	+		+															+		+			+						
ПР05		+	+		+														+	+		+				+					
ПР06	+	+	+		+															+	+										
ПР07	+	+	+																			+				+					
ПР08	+		+	+											+		+						+	+	+						
ПР09	+	+	+		+										+								+	+	+						
ПР10																							+	+	+						
ПР11		+	+		+										+								+	+	+						
ПР12	+	+	+																					+							
ПР13			+		+	+	+									+		+						+							
ПР14	+	+	+		+										+					+	+							+			
ПР15			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПР16																+															
ПР17				+													+											+			
ПР18		+	+																			+	+	+					+		
ПР19		+	+																			+	+	+						+	
ПР20		+	+																			+	+	+							+