

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою

Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
19 квітня 2017 р., протокол № 13
наказ № 178 від 19.04.2017 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
галузі знань 12 Інформаційні технології

Кваліфікація: Бакалавр з комп'ютерних наук галузі знань
інформаційні технології

(із змінами, внесеними згідно з рішенням
вченої ради ХАІ протокол № 9 від 20.03.2019 р.
науково-методичної комісії ХАІ протокол № 1 від 31.08.2020 р.
вченої ради ХАІ протокол № 9 від 28.04.2021 р.
вченої ради ХАІ протокол № 8 від 20.04.2022р.)

Освітня програма вводиться в дію
з «01» вересня 2022 р.

Ректор Національного
аерокосмічного університету
ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

М. В. Нечипорук
наказ № 117 від 21.04. 2022 р.



Харків 2022 р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійну програму «Інтелектуальні системи та технології» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» оновлено у зв'язку:

– зі змінами відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (наказ МОН № 962 від 10.07.2019 р.) (затверджено рішенням науково-методичної комісії 2 (НМК 2) протокол №1 від 06.09.2019 р.);

– зі зміною Національної рамки кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020, № 519) (затверджено рішенням науково-методичної комісії 2 (НМК 2) протокол № 1 від 31.08.2020 р.);

– з оновленням змісту опису освітньо-професійної програми (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 9 від 28.04.2021р.);

– з оновленням змісту опису освітньо-професійної програми (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 8 від 20.04.2022р.).

Оновлення освітньо-професійної програми «Інтелектуальні системи та технології» проведено групою розробки та супроводу ОПП Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» у складі:

- | | | | |
|---|---------------------------|----------------|--|
| 1 | Гарант освітньої програми | Чумаченко Д.І. | – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту |
| 2 | Члени групи: | Чухрай А.Г. | – д-р. техн. наук, доцент, завідувач кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту |
| 3 | | Меняйлов Є.С. | – старший викладач кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту |
| 4 | | Базілевич К.О. | – канд. техн. наук, доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту |
| 5 | | Пирогов П.А. | – здобувач першого рівня освітньої програми «Інтелектуальні системи та технології» спеціальності 122 Комп'ютерні науки |

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів додаються

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

ВСТУП

Відповідно до ст. 1 «Основні терміни та їх визначення» Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами) освітня програма це – 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:

- розроблення навчального плану, програм навчальних дисципліні практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху;
- акредитації освітньої програми, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю

та спеціалізацією.

Освітньо-професійна програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами), Стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (наказ МОН № 962 від 10.07.2019 р.) і встановлює:

- обсяг та термін навчання бакалаврів;
- загальні компетентності;
- фахові компетентності;
- програмні результати навчання;
- перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньо-професійної програми;

– вимоги до структури навчальних дисциплін.

Освітньо-професійна програма використовується для:

- складання навчальних планів та робочих навчальних планів;
- формування індивідуальних планів студентів;
- формування робочих програм навчальних дисциплін, практик;
- визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;
- акредитації освітньо-професійної програми;
- внутрішнього і зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- атестації бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні системи та технології» зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

Користувачі освітньо-професійної програми:

– здобувачі вищої освіти, які навчаються в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

– науково-педагогічні працівники, які здійснюють підготовку бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні системи та технології» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

– екзаменаційна комісія спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;

– приймальна комісія Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Кафедри ХАІ, які залучені для підготовки фахівців ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні системи та технології» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» керуються цією програмою для складання НМКД, навчальних планів, тощо.

1 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Освітньо-професійна програма «Інтелектуальні системи та технології» розроблена на основі таких нормативних документів і рекомендацій:

– Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 №1556-VII (зі змінами). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>;

– Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 №2145-VII (зі змінами). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>;

– Стандарт вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (наказ МОН № 962 від 10.07.2019). Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5d5/aa2/f2d/5d5aa2f2db1bb222307639.pdf>;

– Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» від 29.04.2015 №266. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text>;

– Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 №1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text>;

– Класифікація видів економічної діяльності: ДК 009:2010 Наказ № 457 від 11.10.2010. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vb457609-10#Text>;

– Класифікатор професій: ДК 003:2010 Наказ №327 від 28.07.2010. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text>;

– ESG 2015 (Стандарти та рекомендації із забезпечення якості в ЄПВО). Режим доступу: https://ihed.org.ua/wp-content/uploads/2018/10/04_2016_ESG_2015.pdf;

– EQF 2017 (Європейська рамка кваліфікацій). Режим доступу: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/cee970-518f-11e7-a5ca-01aa75ed71a1/language-en>;
<https://ec.europa.eu/ploteus/content/descriptors-page>;

– QF ЕНЕА 2018 (Рамка кваліфікацій ЄПВО). Режим доступу: http://www.ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/ЕНЕАParis2018_Communique_AppendixIII_952778.pdf;

– ISCED (Міжнародна стандартна класифікація освіти, МСКО) 2011. Режим доступу: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>;
<http://uis.unesco.org/en/topic/international-standardclassification-education-isced>;

– ISCED-F (Міжнародна стандартна класифікація освіти – Галузі, МСКО-Г) 2013. Режим доступу: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standardclassification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-fielddescriptions-2015-en.pdf>;

– Розроблення освітніх програм: методичні рекомендації – <http://erasmusplus.org.ua/korysna-informatsiia/korysni-materialy/category/3-materialynatsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovadzhennia-instrumentiv-bolonskohoprotsesu.html?start=80>.

2 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ» ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та структурного підрозділу	Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з комп'ютерних наук галузі знань інформаційні технології Degree of higher education – bachelor Qualification – Bachelor of Computer Science of Areas of knowledge Information Technologies
Офіційна назва ОПП	Інтелектуальні системи та технології Intelligent Systems and Technologies
Тип диплому та обсяг ОПП	Диплом бакалавра, одиничний, термін навчання 3 роки 10 місяців: – на базі повної загальної середньої освіти – 240 кредитів ЄКТС; – на основі ступеня молодшого бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») – 240 кредитів ЄКТС. ХАІ визнає та перезараховує не більше ніж 120 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за спеціальностями в межах галузі, і не більше 60 кредитів ЄКТС отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за іншими спеціальностями
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію: Серія УД № 21008322 виданий 25 січня 2019 р., протокол № 110 (наказ МОН України від 15.07.2014 р. № 2642л) Термін дії 01.07.2024 р.
Цикл / рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Особа має право здобувати ступінь бакалавра за умови наявності повної загальної середньої освіти та/або початкового рівня (короткого циклу) вищої освіти (молодший бакалавр, фаховий молодший бакалавр, освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст»)
Мова(и) викладання	Мовою викладання є державна мова. З метою створення умов для міжнародної академічної мобільності може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами.
Термін дії ОПП	Перегляд освітньої програми здійснюється не рідше ніж один раз на 5 років або за вимогою стейкхолдерів кожного року. З метою вдосконалення або модернізації гарант освітньої програми може вносити необхідні зміни або доповнення протягом цього терміну з урахуванням пропозицій різних груп стейкхолдерів.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису ОПП	https://khai.edu/ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-bakalavriv/
2 – Мета освітньо-професійної програми	
Підготовка висококваліфікованого, конкурентоспроможного, інтегрованого у європейський та світовий науково-освітній простір фахівця, здатного розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми комп'ютерних наук у професійній діяльності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, зокрема із використанням систем та засобів штучного інтелекту, у сферах авіації, космонавтики та інших галузях.	
3 – Характеристика освітньо-професійної програми	
Предметна область	Об'єкти вивчення та/або діяльності: - математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів, предметних областей, подання даних і знань - методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі та використання інформації, інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень; - теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів, високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення і великі дані.

	<p>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних проводити теоретичні та експериментальні дослідження в галузі комп'ютерних наук; застосовувати математичні методи й алгоритмічні принципи в моделюванні, проєктуванні, розробці та супроводі інформаційних технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу й обробки даних організаційних, технічних, природничих і соціально-економічних систем.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах.</p> <p>Методи, методики та технології: математичні моделі, методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач, що виникають при розробці ІТ; сучасні технології та платформи програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проєктування, розроблення та забезпечення якості складових ІТ; методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проєктування ІТ;</p> <p>Інструменти та обладнання: розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна програма для підготовки бакалаврів
Основний фокус ОПП	Підготовка бакалавра в ІТ галузі передбачає вивчення дисциплін загальної та професійної підготовки обов'язкового та вільного вибору для набуття компетентностей щодо математичних моделей, методів, алгоритмів, інформаційних технологій для обробки даних та розробки інтелектуальних систем у виробництві та економіці, у тому числі, в аерокосмічній галузі, здатних до самостійної професійної діяльності у зазначених галузях. Ключові слова: комп'ютерні науки, інтелектуальні системи, інтелектуальні технології, штучний інтелект, обчислювальний інтелект
Особливості ОПП	Ексклюзивність програми пов'язана з особливостями проєктування та розробки інтелектуальних систем та технологій для об'єктів аерокосмічної галузі (проєктування, виробництво, управління бізнес-процесами), а також у інших галузях, в тому числі критичними технологіями, для яких необхідна обробка інформації в реальному часі та висока точність та адекватність побудованих моделей.
4 – Придатність випускників до працевлаштування	
Придатність до працевлаштування	Професійна діяльність як фахівця з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення комп'ютерних систем, у галузі інформаційних технологій. Бакалавр може обіймати на підприємствах (виробничі, фінансові, організаційні, ІТ-підприємства) первинні посади фахівця відповідно до Національного класифікатора професій ДК 003:2010: технік-програміст; фахівець з інформаційних технологій; фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення; фахівець з розроблення комп'ютерних програм; фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну). Місця працевлаштування: навчальні заклади; науково-дослідні, проектно-конструкторські, виробничі, державні та приватні підприємства (фахівці ІТ-підрозділів або ІТ-підприємств).
Академічні права випускників	Продовження навчання за програмою підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання спрямоване на розвиток критичного і творчого мислення, навчання через лабораторну практику, дистанційну освіту тощо. Лекції, мультимедійні лекції, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття в малих групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами, підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра.
Оцінювання	Письмові іспити, звіти з практик, презентації, поточний (модульний) контроль, тестування, захист лабораторних, практичних та розрахункових робіт, захист курсових робіт, захист кваліфікаційної роботи бакалавра.

6 – Перелік компетентностей випускника	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
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 – Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
	ЗК5 – Здатність спілкуватися іноземною мовою
	ЗК6 – Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями
	ЗК7 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
	ЗК8 – Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
	ЗК9 – Здатність працювати в команді
	ЗК10 – Здатність бути критичним та самокритичним
	ЗК11 Здатність приймати обґрунтовані рішення
	ЗК12 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
	ЗК13 – Здатність діяти на основі етичних міркувань
	ЗК14 – 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.
	ЗК15 – 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 (СК)	СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування
	СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо
	СК3.Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
	СК4.Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
	СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
	СК6.Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

	СК7.Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
	СК8.Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
	СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.
	СК10.Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.
	СК11.Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.
	СК12.Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.
	СК13.Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.
	СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.
	СК15.Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.
	СК16.Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.
	СК17.Здатність розробляти інтелектуальне програмне забезпечення, використовувати сучасні методи штучного інтелекту.
7 – Програмні результати навчання	
	ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
	ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
	ПРН3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
	ПРН4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПРН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислювальних функцій.	
ПРН6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.	
ПРН7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій, використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багато критеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.	
ПРН8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.	
ПРН9. Розробляти моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.	
ПРН10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.	
ПРН11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проєктну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).	
ПРН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технології Data Mining, Text Mining, Web Mining.	
ПРН13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.	
ПРН14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.	
ПРН15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.	
ПРН16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.	
ПРН17. Використовувати сучасні підходи та методи штучного інтелекту.	
8 – Ресурсне забезпечення реалізації освітньої програми	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення формується, в основному за рахунок науково-педагогічних працівників кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту, науково-педагогічний склад якої складається з достатньої кількості докторів наук, професорів, кандидатів технічних наук та доцентів. До викладання дисциплін також залучаються інші кафедри Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ». Науково-педагогічні працівники, задіяні у викладанні професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені та/або вчене звання та відповідають кадровим вимогам (Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 №1187 (зі змінами).
Матеріально-технічне забезпечення	Навчання здійснюється у навчальних лабораторіях, комп'ютерних класах, аудиторіях Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ».

	Відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 №1187 (зі змінами).
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до вимог Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30.12.2015 №1187 (зі змінами) включає в себе бібліотечні ресурси, електронні навчальні ресурси, сайт Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» та сайт кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту, на яких розміщена основна інформація щодо освітньої діяльності за ОПІ. Використання віртуального навчального середовища Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» та авторських розробок науково-педагогічного складу кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним аерокосмічним університетом ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» і закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним аерокосмічним університетом ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» і навчальними закладами країн-партнерів: Університет Тренто (Італія) програма мобільності Erasmus+, Харбінський політехнічний університет (КНР) міжнародна літня школа «China Discovery Program», Міжнародна літня школа у Пекінському університеті авіації та аеронавтики (BUAA) Пекін (КНР), Міжнародна літня школа для викладачів у Нанкінському університеті астронавтики та аеронавтики (NUAA) Нанкін (КНР), короткострокові стажування для викладачів, стипендіальні програми Німецької служби академічних обмінів DAAD, Лундський університет (Швеція) стажування для викладачів, Стамбульський технічний університет, академічна мобільність з Магдебурзьким технічним університетом ім. Отто фон Геріке (Німеччина), Чеський Технічний університет у Празі (Чехія), академічна мобільність з Ecole Centrale de Nantes (Франція), академічна мобільність з університетом Країни Басків (Іспанія).
Навчання іноземних здобувачів ВО	Навчання іноземних громадян здійснюється державною або англійською мовами. Якщо навчання здійснюється державною мовою, то у певних випадках може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами.

3. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

3.1 Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код КОП	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОПШ			
ОК1	Вища математика	5	іспит
ОК2	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	5	іспит
ОК3	Організація та обробка електронної інформації	3,5	залік
ОК4	Основи програмування (мова C++)	6	іспит
ОК5	Вища математика	5	іспит
ОК6	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	4	іспит
ОК7	Математична логіка	4,5	іспит
ОК8	Навчальна практика	3	диф. залік
ОК9	Теорія алгоритмів	4	іспит
ОК10	Фізика	5	залік
ОК11	Паралельні та розподілені обчислювання	4,5	іспит
ОК12	Дискретна математика	4,5	іспит
ОК13	Методи обчислень	4	іспит
ОК14	Об'єктно-орієнтоване програмування (мова C#)	4	іспит
ОК15	Операційні системи	4,5	залік
ОК16	Алгоритми і структури даних	4,5	залік
ОК17	Теорія ймовірностей	4	іспит
ОК18	Web-програмування (.Net Framework)	7	іспит
ОК19	Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка	5,5	залік
ОК20	Основи наукових досліджень (КР)	2	диф. залік
ОК21	Дискретна математика	4,5	іспит
ОК22	Математична статистика	4,5	іспит
ОК23	Методи обчислень	4,5	іспит
ОК24	Ознайомча практика	3	залік
ОК25	Enterprise додатки (мова Java)	3	залік
ОК26	Інтелектуальний аналіз даних	4	залік
ОК27	Бази даних та інформаційні системи	5	іспит
ОК28	Випадкові процеси	4	іспит
ОК29	Методи оптимізації	4,5	іспит
ОК30	Проектування програмного забезпечення	4,5	іспит
ОК31	Системне програмування	3	залік
ОК32	Безпека інформаційних систем	4,5	іспит
ОК33	Виробнича практика	3	диф. залік
ОК34	Дослідження операцій	4	іспит
ОК35	Проектування програмного забезпечення (КР)	2	диф. залік
ОК36	Системи та методи прийняття рішень	4	залік
ОК37	Теорія автоматів і формальних мов	3,5	залік
ОК38	Інтелектуальні системи	4	іспит
ОК39	Теорія програмування	4	залік
ОК40	Методи оптимізації та дослідження операцій (КР)	2	диф. залік
ОК41	Розподілені інформаційно-аналітичні системи	5	іспит
ОК42	Кваліфікаційна робота бакалавра	9	атестація
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		179	

Вибіркові компоненти ОНП *			
Гуманітарний блок (soft skills)			
ВК1	Гуманітарна або економічна дисципліна за вибором	3	залік
ВК2	Мовні компетентності (іноземна мова)	3	залік
ВК3	Українські студії	3	залік
ВК4	Мовні компетентності (іноземна мова)	3	диф. залік
ВК5	Правова компетентність	3	залік
ВК6	Формування системного наукового світогляду	3	залік
ВК7	Математично-технічний блок на вибір	5	залік
ВК8	Розвиток комунікацій	3	залік
Блок дисциплін професійного спрямування MINOR**			
ВК9	Minor. Дисципліна 1	5	іспит
ВК10	Minor. Дисципліна 2	5	іспит
ВК11	Minor. Дисципліна 3	5	іспит
ВК12	Minor. Дисципліна 4	5	іспит
Окремі вибіркові дисципліни***			
ВК13	Дисципліна індивідуального вибору 1	5	іспит
ВК14	Дисципліна індивідуального вибору 2	5	іспит
ВК15	Дисципліна індивідуального вибору 3	5	іспит
Загальний обсяг вибірових компонент:		61	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

*Здобувач обирає одну дисципліну із запропонованих у переліках/блоках освітніх компонент ВК1 – ВК8, тим самим забезпечує опанування і поглиблення загальних компетентностей та результатів навчання, що направлені на здобуття соціальних навичок відповідно до вимог стандарту спеціальності. Переліки складових освітніх компонент ВК1 – ВК8 може збільшуватись і оновлюватись за рішенням галузевої НМК.

**Здобувач може обрати будь-який блок дисциплін професійного спрямування MINOR. Блоки дисциплін професійного спрямування MINOR можуть збільшуватись і оновлюватись за рішенням галузевої НМК.

***Загальноуніверситетський блок, в якому дисципліни для вибору пропонують викладачі Університету або інші підрозділи відповідно до напрямів своєї діяльності або наукових напрямів/шкіл.

Здобувач, який зарахований на базі повної загальної середньої освіти, виконує освітньо-професійну програму в обсязі 240 кредитів ЄКТС.

Здобувач, який зарахований на основі ступенів «молодший бакалавр», «фаховий молодший бакалавр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст», виконує освітньо-професійну програму в обсязі 240 кредитів ЄКТС. При цьому ХАІ визнає та перезараховує не більше ніж 120 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за спеціальностями в межах галузі, і не більше 60 кредитів ЄКТС отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за іншими спеціальностями.

Згідно з принципами компетентнісного підходу до здобуття вищої освіти перезарахування результатів раніше складених претендентом дисциплін відповідно до індивідуального навчального плану здійснюється за заявою претендента на підставі Положення «Про перезарахування навчальних дисциплін і визначення академічної різниці в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» шляхом порівняння відповідності змісту дисципліни освітньо-професійної програми, запланованих результатів навчання з відповідної дисципліни, загального обсягу у годинах і кредитах ЄКТС, форм підсумкового контролю тощо.

3.2 Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми

Структурно-логічна схема (додаток А) освітньої програми відображає послідовність вивчення її компонент, як обов'язкових, так і вибірових. Здобувачем вищої освіти обирається індивідуальна траєкторія навчання яка реалізується через обирання вибірових компонент на підставі Положення «Про забезпечення права студентів на вибір навчальних дисциплін».

3.3 Структура навчального плану за семестрами та зміст обов'язкової компоненти ОПП

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОПП	Мета та завдання компонента ОПП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
I семестр						
1	ОК1	Вища математика	Мета: глибоке засвоєння знань щодо основних методів вищої математики, що забезпечать логіку математичного мислення здобувачів. Завдання: вивчення основних методів вищої математики для подальшого використання в дисциплінах, пов'язаних з математичними моделями та методами оптимізації	ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК5, ЗК8	СК1, СК3	ПРН1, ПРН2
2	ОК2	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	Мета: засвоєння основних положень лінійної та загальної алгебри і аналітичної геометрії та застосування їх на практиці. Завдання: відпрацювання основних понять, формул, теорем, методів та алгоритмів, а саме: поняття та операції векторної алгебри, рівняння ліній і поверхонь першого та другого порядків, матричне числення та методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, теорію скінченно-вимірних лінійних просторів і лінійних операторів в них, канонічні форми матриць, поняття відношення та відображення та їх властивості, означення та властивості основних алгебраїчних структур.	ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК5, ЗК8	СК1, СК3	ПРН1, ПРН2
3	ОК3	Організація та обробка електронної інформації	Мета: викладення принципів та методів організації та обробки електронної інформації. Завдання: навчитись використовувати в практичній діяльності методи організації та обробки електронної інформації.	ЗК1, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК8, ЗК13	СК1, СК3, СК6, СК16	ПРН1, ПРН5
4	ОК4	Основи програмування (мова C++)	Мета: викладення принципів та методів розробки програмного забезпечення на мові C++ Завдання: навчити використовувати в практичній діяльності методи та засоби розробки програмного забезпечення на мові C++	ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК8, ЗК13	СК3, СК8	ПРН9, ПРН13, ПРН15
II семестр						
5	ОК5	Вища математика	Мета: глибоке засвоєння знань щодо основних методів вищої математики, що забезпечать логіку математичного мислення здобувачів. Завдання: вивчення основних методів вищої математики для подальшого використання в дисциплінах, пов'язаних з математичними моделями та методами оптимізації.	ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК5, ЗК8	СК1, СК3	ПРН1, ПРН2
6	ОК6	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	Мета: засвоєння основних положень лінійної та загальної алгебри і аналітичної геометрії та застосування їх на практиці. Завдання: відпрацювання основних понять, формул, теорем, методів та алгоритмів, а саме: поняття та операції векторної алгебри, рівняння ліній і поверхонь першого та другого порядків, матричне числення та методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, теорію скінченно-вимірних лінійних	ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК5, ЗК8	СК1, СК3	ПРН1, ПРН2

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
			просторів і лінійних операторів в них, канонічні форми матриць, поняття відношення та відображення та їх властивості, означення та властивості основних алгебраїчних структур.			
7	ОК7	Математична логіка	Мета: усвідомлення основних положень двійкової логіки, вміння алгебраїзувати висловлення, набуття здобувачами знань про основні положення побудови формальних теорій та методів формалізації процесу доведення теорем, формування навичок роботи з логічними виразами, створення програм для побудови таблиць істини, мінімізації булевих функцій, моделювання арифметичних дій зведенням до дій булевої алгебри. Завдання: набуття компетенцій, знань, умінь та навичок на рівні новітніх досягнень у математичній логіці.	ЗК1, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК12	СК1, СК2, СК5	ПРН1, ПРН2, ПРН5
8	ОК8	Навчальна практика	Мета: використовувати знання зі створення комп'ютерних систем методами комп'ютерних наук в практиці проектування систем обробки інформації. Завдання: отримати навички та уміння при створенні комп'ютерних систем обробки інформації та управління.	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК9, ЗК10, К11, ЗК12, ЗК13, ЗК14, ЗК15	СК1, СК2, СК5, СК7	ПРН1, ПРН6, ПРН9
9	ОК9	Теорія алгоритмів	Мета: викладення основних понять алгоритмізації і техніки застосування у програмування базових алгоритмічних структур (організація програм) і базових структур даних (організація даних). Завдання: вивчення основних етапів процесу проектування програмного забезпечення і визначення принципів процедурного програмування щодо розробки програм; вивчення типових підходів до розробки і аналізу найбільш розповсюджених алгоритмів рішення прикладних задач; здійснення аналізу можливостей сучасних інструментальних середовищ розробки програм.	ЗК1, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК12	СК1, СК2, СК5, СК7, СК17	ПРН1, ПРН2, ПРН5, ПРН7, ПРН17
10	ОК10	Фізика	Мета: сформувати у здобувачів вищої освіти уявлення про сучасну фізичну картину світу, надати знання про найбільш важливі принципи та закони, що визначають будову і найпростіші форми руху матерії, підготувавши тим самим їх до якісного вивчення загально технічних та спеціальних дисциплін, надати первинні знання про експериментальне дослідження явищ. Завдання: надати знання про сучасну фізичну картину світу, навчити застосовувати основні закони фізики до вирішення практичних задач, які виникнуть при засвоєнні спеціальних дисциплін, й подальшої професійної діяльності, навчити дослідницької діяльності.	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК6	СК2, СК6, СК7, СК16	ПРН1, ПРН3

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
III семестр						
11	OK12	Дискретна математика	<p>Мета: набуття студентами знань про основні методи дискретної математики, зв'язках з класичним аналізом і відміни від нього, методи рішення рекурентних рівнянь, методи уявлення в ЕОМ множин і відношень, структури даних різних типів, сучасні алгоритми обробки даних, алгоритми кодування та декодування.</p> <p>Завдання: розвиток практичних здібностей студентів з використання математики мови, побудови математичних моделей і доведень, виконанню математичних перетворень під час розв'язання задач, використовуючи при цьому базові поняття з галузі теорії множин, теорії графів, булевих функцій, комбінаторики та ін.</p>	3К1, 3К2, 3К4, 3К5, 3К6, 3К11	СК1, СК3, СК5, СК14	ПРН1, ПРН2, ПРН7
12	OK13	Методи обчислень	<p>Мета: ознайомлення з основами наближених обчислень, чисельними методами математичного аналізу та лінійної алгебри для розв'язання задач комп'ютерних наук, сучасними математичними методами, вироблення навичок з адаптації стандартних алгоритмів до чисельних схем рішення складних прикладних задач. Набуття та застосування на практиці знань про пакети прикладного програмного забезпечення спеціального призначення та мови Python для вирішення інженерних задач за допомогою чисельних методів.</p> <p>Завдання: оволодіти теоретичними основами методів обчислень, навчитись застосовувати методи обчислень до розв'язування конкретних задач, познайомитись з напрямками методів обчислень з використанням сучасної обчислювальної техніки, освоїти використання сучасних спеціалізованих пакетів прикладних програм та мови програмування Python для вирішення інженерних задач за допомогою чисельних методів.</p>	3К1, 3К2, 3К3, 3К4, 3К6	СК1, СК2, СК3, СК4	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4
13	OK14	Об'єктно-орієнтоване програмування (мова C#)	<p>Мета: дати концептуальні положення, а також вивчення методів та принципів об'єктно-орієнтованого програмування для створення сучасних програмних продуктів.</p> <p>Завдання: навчити здобувачів використовувати в практичній діяльності можливості об'єктно-орієнтованого програмування при створенні комп'ютерних систем.</p>	3К1, 3К4, 3К6, 3К8, 3К11, 3К12	СК3, СК8	ПРН9, ПРН10, ПРН11, ПРН13, ПРН14
14	OK15	Операційні системи	<p>Мета: засвоєння знань щодо структур, основних компонентів, принципів функціонування сучасних операційних систем і системних засобів різноманітних класів для використання при створенні комп'ютерних систем.</p> <p>Завдання: вивчення моделей операційних систем і системних засобів для використання в практичній діяльності, їх можливостей при створенні комп'ютерних систем для різних предметних областей.</p>	3К1, 3К4, 3К5, 3К8	СК3, СК8, СК12, СК16	ПРН1, ПРН10, ПРН13
15	OK16	Алгоритми і структури даних	<p>Мета: надання знань з основ структурного подання інформації та створення структурованого контенту інформаційних систем.</p>	3К1, 3К4, 3К5, 3К8	СК6, СК8,	ПРН1, ПРН5,

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
			Завдання: вивчення основних абстрактних типів даних, структур даних та алгоритмів, вивчення та застосування програмної реалізації основних структур та колекцій даних в мові програмування C#, дослідження властивостей алгоритмів та засобів їх оптимізації.		СК12	ПРН17
16	ОК17	Теорія ймовірностей	Мета: вивчення методів які дозволяють аналітично досліджувати ймовірнісні моделі. Завдання: вивчення методів теорії ймовірностей, які дають можливість досліджувати найбільш загальні властивості процесів, абстрагуючись від тих властивостей, які не мають суттєвого значення.	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6	СК1, СК2, СК3, СК4	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4
IV семестр						
17	ОК18	Web-програмування (.Net Framework)	Мета: вивчити методи веб-технологій та сучасні технології, стандарти та інструментальні засоби для створення веб-застосунків. Завдання: навчити здобувачів проектувати веб-застосунки та створювати веб-сторінки з використанням сучасних технологій та інструментальних засобів.	ЗК1, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК8, ЗК12	СК7, СК9, СК16, СК17	ПРН10, ПРН13, ПРН15, ПРН16, ПРН17
18	ОК21	Дискретна математика	Мета: набуття студентами знань про основні методи дискретної математики, зв'язках з класичним аналізом і відміни від нього, методи рішення рекурентних рівнянь, методи уявлення в ЕОМ множин і відношень, структури даних різних типів, сучасні алгоритми обробки даних, алгоритми кодування та декодування. Завдання: розвиток практичних здібностей студентів з використання математичної мови, побудови математичних моделей і доведень, виконанню математичних перетворень під час розв'язання задач, використовуючи при цьому базові поняття з галузі теорії множин, теорії графів, булевих функцій, комбінаторики та ін.	ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК11	СК1, СК3, СК5, СК14	ПРН1, ПРН2, ПРН7
19	ОК22	Математична статистика	Мета: обґрунтування застосування ймовірнісних засобів у сучасних розділах науки, техніки, інших галузях знань. Завдання: вивчення методів математичної статистики, які дають можливість досліджувати найбільш загальні властивості процесів, абстрагуючись від тих властивостей, що не мають суттєвого значення.	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6	СК1, СК2, СК3, СК4	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4
20	ОК23	Методи обчислень	Мета: ознайомлення з основами наближених обчислень, чисельними методами математичного аналізу та лінійної алгебри для розв'язання задач комп'ютерних наук, сучасними математичними методами, вироблення навичок з адаптації стандартних алгоритмів до чисельних схем рішення складних прикладних задач. Набуття та застосування на практиці знань про пакети прикладного програмного забезпечення спеціального призначення та мови Python для вирішення інженерних задач за допомогою чисельних методів.	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6	СК1, СК2, СК3, СК4	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
			Завдання: оволодіти теоретичними основами методів обчислень, навчитись застосовувати методи обчислень до розв'язування конкретних задач, познайомитись з напрямками методів обчислень з використанням сучасної обчислювальної техніки, освоїти використання сучасних спеціалізованих пакетів прикладних програм та мови програмування Python для вирішення інженерних задач за допомогою чисельних методів.			
21	ОК24	Ознайомча практика	Мета: надати здобувачам практичні навички створення, експлуатації та реінжинірингу комп'ютерних систем. Завдання: закріпити на практиці знання, вміння та навички проектування комп'ютерних систем.	3К1, 3К2, 3К3, 3К4, 3К5, 3К6, 3К7, 3К8, 3К9, 3К10, 3К11, К12, 3К13, К14, 3К15	СК1, СК2, СК5, СК7	ПРН1, ПРН6, ПРН9
V семестр						
22	ОК25	Enterprise додатки (мова Java)	Мета: надати систематичні знання про технології для розробки складних комп'ютерних систем різного призначення та рівня. Завдання: вивчення основних технологій для програмної реалізації комп'ютерних систем різного призначення.	3К1, 3К4, 3К5, 3К6, 3К8, 3К12	СК3, СК8, СК10, СК12, СК17	ПРН9, ПРН10, ПРН14, ПРН15, ПРН17
23	ОК26	Інтелектуальний аналіз даних	Мета: надання здобувачам основних теоретичних і практичних положень теорії ймовірностей та статистики для проведення автоматизованого аналізу даних для вирішення прикладних завдань фахового спрямування. Завдання: вивчення сучасних підходів теорії ймовірностей та статистичних методів аналізу даних, взаємозв'язків, класифікації та динаміки розвитку масових процесів для практичного використання результатів обробки даних при розв'язанні практичних задач.	3К1, 3К4, 3К5, 3К7, 3К11	СК2, СК3, СК9, СК11, СК16	ПРН3, ПРН4, ПРН10, ПРН12
24	ОК27	Бази даних та інформаційні системи	Мета: викладення принципів функціонування сучасних систем управління баз даних та знань, системних засобів баз даних та знань. Завдання: набуття вмінь і навичок здобувачами освіти використовувати в практичній діяльності можливості БД і програмного інструментарію при створенні комп'ютерних підсистем в управляючих системах для різних предметних областей.	3К1, 3К4, 3К5, 3К8	СК2, СК9	ПРН1, ПРН4, ПРН10
25	ОК28	Випадкові процеси	Мета: оволодіти методами, які дозволяють аналітично досліджувати математичні моделі випадкових процесів та їх застосування у різних галузях знань. Завдання: вивчити ймовірнісні основи теорії; розглянути основні класи	3К1, 3К2, 3К3, 3К4, 3К6	СК1, СК2, СК3, СК4	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
			стохастичних процесів та їх місце у застосуваннях, а саме – теорії надійності, теорії масового обслуговування, актуарній та фінансовій математиці, економічних процесах, теорії сигналів.			
26	ОК29	Методи оптимізації	<p>Мета: надання студентам уявлення про принципи і методи математичного моделювання операцій та методів оптимізації, набуття та застосування на практиці знань про пакети прикладних програм спеціального призначення для вирішення прикладних задач за допомогою методів оптимізації.</p> <p>Завдання: ознайомлення з основними типами задач дослідження операцій і методами їх вирішення для практичного застосування; вивчення і освоєння методів математичного програмування найбільш часто використовуваних при вирішенні оптимізаційних задач; формування практичних навичок застосування методів і алгоритмів оптимізації; освоєння шляхів використання сучасних спеціалізованих пакетів прикладних програм.</p>	3К1, 3К2, 3К3, 3К4, 3К7, 3К12	СК1, СК2, СК4, СК5, СК7	ПРН1, ПРН2, ПРН4, ПРН5, ПРН7
27	ОК31	Системне програмування	<p>Мета: дати знання принципів розробки алгоритмічного та програмного забезпечення комп'ютерних мереж при створенні комп'ютерних систем обробки інформації.</p> <p>Завдання: вивчити методи, технології та інструментальні засоби створення та експлуатації комп'ютерних мереж.</p>	3К1, 3К3, 3К4, 3К5	СК12, СК13	ПРН12, ПРН13
VI семестр						
28	ОК30	Проектування програмного забезпечення	<p>Мета: дати знання з основних напрямків та технологій створення програмних продуктів для проектування комп'ютерних систем.</p> <p>Завдання: вивчити методи та інструментальні засоби автоматизованого проектування для створення програмних продуктів з використанням сучасних програмних платформ.</p>	3К1, 3К3, 3К4, 3К5, 3К6, 3К8, 3К11, 3К12	СК6, СК8, СК10, СК12, СК15, СК16	ПРН1, ПРН9, ПРН10, ПРН14, ПРН15, ПРН17
29	ОК32	Безпека інформаційних систем	<p>Мета: викладення принципів та методів захисту сучасних інформаційних систем.</p> <p>Завдання: ефективного використання в практичній діяльності методів та засобів захисту програмного забезпечення та криптографічних алгоритмів.</p>	3К2, 3К4, 3К5, 3К11	СК14	ПРН9
30	ОК33	Виробнича практика	<p>Мета: використовувати знання зі створення комп'ютерних систем методами комп'ютерних наук в практиці проектування інформаційних систем.</p> <p>Завдання: отримати навички та уміння при створенні комп'ютерних систем обробки інформації та управління.</p>	3К1, 3К2, 3К3, 3К4, 3К5, 3К6, 3К7, 3К8, 3К9, 3К10, 3К11, К12, 3К13, 3К14, 3К15	СК1, СК2, СК5, СК7	ПРН1, ПРН6, ПРН9
31	ОК34	Дослідження	<p>Мета: надання студентам уявлення про принципи і методи математичного</p>	3К1, 3К2,	СК1,	ПРН1,

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
		операцій	<p>моделювання операцій та методів оптимізації, набуття та застосування на практиці знань про пакети прикладних програм спеціального призначення для вирішення прикладних задач за допомогою дослідження операцій.</p> <p>Завдання: ознайомлення з основними типами задач дослідження операцій і методами їх вирішення для практичного застосування; вивчення і освоєння методів математичного програмування найбільш часто використовуваних при вирішенні оптимізаційних задач; формування практичних навичок застосування методів і алгоритмів оптимізації; освоєння шляхів використання сучасних спеціалізованих пакетів прикладних програм.</p>	3К3, 3К4, 3К7, 3К12	СК2, СК4, СК5, СК7	ПРН2, ПРН4, ПРН5, ПРН7
32	ОК35	Проектування програмного забезпечення (КР)	<p>Мета: закріплення знань і умінь отриманих при вивченні дисципліни «Проектування програмного забезпечення».</p> <p>Завдання: закріплення знань і умінь отриманих при вивченні дисциплін «Проектування програмного забезпечення», та їх застосування до вирішення прикладних задач галузі.</p>	3К1, 3К3, 3К4, 3К5, 3К6, 3К8, 3К9, 3К11, 3К12	СК6, СК8, СК10, СК12, СК15, СК16	ПРН6, ПРН8, ПРН10, ПРН12, ПРН15, ПРН16
33	ОК37	Теорія автоматів та формальних мов	<p>Мета: визначення основних принципів і методів аналізу і синтезу систем на базі теорії автоматів.</p> <p>Завдання: навчитись математично та програмно описувати автомати.</p>	3К1, 3К4, 3К5, 3К10	СК2, СК4	ПРН2, ПРН3
VII семестр						
34	ОК36	Системи та методи прийняття рішень	<p>Мета: здобуття фундаментальних теоретичних знань і формування практичних навичок застосування методів пошуку найкращого або прийняттого способу дій для досягнення декількох цілей, методів підтримки прийняття рішень в умовах слабо-структурованих або неструктурованих ситуацій; вивчення і набуття досвіду застосування сучасних комп'ютерних технологій засобів підтримки прийняття рішень, зокрема систем підтримки прийняття рішень.</p> <p>Завдання: оволодіти теоретичними основами теорії прийняття рішень; навчитись формалізувати, класифікувати і обирати метод розв'язання реальних задач прийняття рішень; засвоїти основні ручні та комп'ютерні засоби розв'язання задач прийняття рішень; засвоїти шляхи інтерпретації отриманих розв'язків задач прийняття рішень, перевірки їх адекватності поставленим задачам і виробітки рекомендації щодо подальшого застосування.</p>	3К1, 3К4, 3К6, 3К11	СК5, СК17	ПРН2, ПРН7, ПРН17
35	ОК38	Інтелектуальні системи	<p>Мета: формування теоретичних знань та практичних навичок щодо сучасних методів та засобів штучного інтелекту і машинного навчання.</p> <p>Завдання: набуття вмінь і навичок розв'язання задач з використанням систем</p>	3К1, 3К3, 3К4, 3К5, 3К6, 3К7, 3К8, 3К11	СК3, СК6, СК17	ПРН1, ПРН4, ПРН17

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
			штучного інтелекту, вивчення моделей обробки і подання знань в інтелектуальних системах, опанування теоретичних і практичних питань створення та застосування систем та хмарних платформ штучного інтелекту та машинного навчання в різних галузях.			
36	ОК39	Теорія програмування	Мета: засвоєння основних концепцій, принципів та понять сучасного, зокрема композиційного, програмування. У світоглядному аспекті поняття і методи теорії програмування необхідні для обґрунтування та формалізації способів розробки правильних та ефективних програм. Завдання: навчитись адекватно моделювати мови специфікацій і програмування та використовувати побудовані моделі для створення сучасних програмних та інформаційних систем високої якості.	3К1, 3К2, 3К4, 3К5	СК2, СК3, СК4, СК6, СК7, СК9, СК11, СК17	ПРН2, ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН11, ПРН17
37	ОК40	Методи оптимізації та дослідження операцій (КО)	Мета: закріплення знань і умінь отриманих при вивченні дисциплін «Методи оптимізації» та «Дослідження операцій». Завдання: закріплення знань і умінь отриманих при вивченні дисциплін «Методи оптимізації» та «Дослідження операцій», та їх застосування до вирішення прикладних задач галузі.	3К1, 3К2, 3К3, 3К4, 3К7, 3К9, 3К10, 3К12	СК1, СК2, СК4, СК5, СК7	ПРН1, ПРН2, ПРН4, ПРН5, ПРН7
38	ОК11	Паралельні та розподілені обчислювання	Мета: викладення принципів та підходів паралельних та розподілених обчислень з використанням спеціалізованої обчислювальної техніки, хмарних сервісів та обчислювальних кластерів. Завдання: навчитись використовувати в практичній діяльності підходи паралельних та розподілених обчислень з використанням спеціалізованої обчислювальної техніки, хмарних сервісів та обчислювальних кластерів.	3К1, 3К3, 3К4, 3К5	СК1, СК2, СК3, СК4, СК6, СК7, СК9, СК11, СК12, СК16, СК17	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН11, ПРН12, ПРН16, ПРН17
VIII семестр						
39	ОК19	Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка	Мета: вивчення принципів роботи з графікою, основних моделей представлення графічної інформації, принципів функціонування графічних пакетів, вміння вибрати відповідний інструментарій для вирішення конкретних завдань при проектуванні об'єктів аерокосмічної техніки. Завдання: ознайомлення з основними поняттями комп'ютерної графіки, її призначенням, функціональними можливостями в різних областях її застосування; формування умінь і навичок використання математичного та алгоритмічного	3К1, 3К2, 3К3, 3К4, 3К5	СК3, СК7, СК8, СК9, СК10, СК14, СК17	ПРН3, ПРН7, ПРН8, ПРН9, ПРН10, ПРН14, ПРН17

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
			забезпечення комп'ютерної графіки для вирішення завдань геометричного характеру; вивчення принципів побудови графічних систем; вивчення правил і сучасних способів створення креслень; вироблення практичних навичок роботи з програмним забезпеченням растрової, двовимірної і тривимірної векторної графіки.			
40	ОК20	Основи наукових досліджень (КР)	Мета: викладення принципів планування та реалізації наукових досліджень. Завдання: навчитись проводити наукові дослідження, виділяти задачі та підходи до їх вирішення при розробці науково містких проектів.	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК9, ЗК10, ЗК11, ЗК12, ЗК13, ЗК14, ЗК15	СК1, СК2, СК3, СК4, СК5, СК6, СК7, СК8, СК9, СК10, СК11, СК15, СК16, СК17	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4, ПРН5, ПРН6, ПРН7, ПРН8, ПРН9, ПРН10, ПРН11, ПРН15, ПРН16, ПРН17
41	ОК41	Розподілені інформаційно-аналітичні системи	Мета: здобуття теоретичних знань та практичних навичок програмування складних, розподілених та навантажених систем за допомогою сучасних технологій та паралельних обчислень. Завдання: отримання навичок розробки алгоритмів паралельних обчислень, програмування паралельних методів розв'язань рівнянь та перетворення арифметичних виразів за допомогою сучасних технологій, виконання віддалених викликів процедур та застосування методів.	ЗК1, ЗК3, ЗК4, ЗК5	СК1, СК2, СК3, СК4, СК6, СК7, СК9, СК11, СК12, СК16, СК17	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4, ПРН6, ПРН7, ПРН9, ПРН11, ПРН12, ПРН16, ПРН17
42	ОК42	Кваліфікаційна робота бакалавра	Мета: надати студентам знання зі структури та порядку оформлення дипломної роботи бакалавра. Завдання: вивчити стандарти, кваліфікаційні вимоги до бакалаврів та вимоги до порядку оформлення та захисту дипломної роботи бакалавра.	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК9, ЗК10, ЗК11,	СК1, СК2, СК3, СК4, СК5, СК6, СК7,	ПРН1, ПРН2, ПРН3, ПРН4, ПРН5, ПРН6, ПРН7,

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОНП	Мета та завдання компонента ОНП	Формування компетентностей		ПРН
				загальні	фахові	
				ЗК12, ЗК13, ЗК14, ЗК15	СК8, СК9, СК10, СК11, СК12, СК13, СК14, СК15, СК16, СК17	ПРН8, ПРН9, ПРН10, ПРН11, ПРН12, ПРН13, ПРН14, ПРН15, ПРН16, ПРН17

Вибіркові компоненти, їх зміст, формування компетентностей (фахових, спеціальних) та визначення програмних результатів навчання представлено у робочих програмах дисциплін та силабусах на сайті в розділі «Короткий опис, структура і освітні компоненти освітніх програми і компонентів бакалаврів» освітньо-професійної програми «Інтелектуальні системи та технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» (<https://khai.edu/ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-bakalavriv/>).

4 ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні системи та технології» зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи (дипломного проєкту) бакалавра та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації бакалавр з комп'ютерних наук галузі знань інформаційні технології.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційні роботи має передбачати теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми в галузі комп'ютерних наук, яке характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій та методів інформаційних технологій.

У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації.

Кваліфікаційна роботи має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

4 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОBOB'ЯЗКОВИМ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Програмні компетентності	Компоненти освітньо-професійної програми																																																	
	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10	OK11	OK12	OK13	OK14	OK15	OK16	OK17	OK18	OK19	OK20	OK21	OK22	OK23	OK24	OK25	OK26	OK27	OK28	OK29	OK30	OK31	OK32	OK33	OK34	OK35	OK36	OK37	OK38	OK39	OK40	OK41	OK42								
ЗК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
ЗК2	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
ЗК3			+				+	+	+	+	+		+				+	+	+	+	+		+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ЗК4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ЗК5	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ЗК6			+	+			+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ЗК7							+												+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
ЗК8	+	+	+		+	+		+						+	+	+		+	+					+	+		+			+		+		+		+		+		+		+		+	+	+				
ЗК9							+												+					+											+		+						+		+	+				
ЗК10							+												+					+												+		+					+		+	+				
ЗК11							+					+							+					+												+		+					+		+	+				
ЗК12						+	+	+					+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ЗК13			+				+						+						+					+			+									+		+						+		+	+			
ЗК14							+												+					+													+								+		+	+		
ЗК15							+												+					+																					+		+	+		
СК1	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+				+		+		+	+	+	+					+	+					+	+							+	+	+	+				
СК2							+	+	+	+	+		+				+		+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
СК3	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
СК4											+		+				+		+				+	+					+	+						+		+					+	+	+	+	+	+		
СК5						+	+	+				+							+				+			+				+	+						+	+		+				+		+	+	+		
СК6			+							+	+					+		+		+										+	+							+		+				+	+	+	+	+		
СК7							+	+	+	+									+	+				+						+	+						+	+					+	+	+	+	+	+		
СК8				+										+	+	+		+									+				+						+								+		+	+		
СК9												+							+	+	+							+	+														+		+	+	+			
СК10												+															+																		+		+	+		
СК11											+														+																				+		+	+		
СК12											+				+	+											+																			+		+	+	
СК13												+																																			+		+	+
СК14												+																																			+		+	+
СК15																																															+		+	+
СК16			+							+	+				+				+	+	+							+																		+		+	+	
СК17								+		+								+	+	+	+					+																			+	+	+	+	+	

**5 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН)
ВІДПОВІДНИМОБОВ'ЯЗКОВИМ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ**

Програмні компетентності	Компоненти освітньо-професійної програми																																															
	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	ОК42						
ПРН1	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+					+	+			+		+	+	+	+				
ПРН2	+	+			+	+	+		+		+	+	+			+	+		+		+	+	+	+					+	+						+	+		+	+	+	+	+	+	+			
ПРН3										+	+		+				+		+				+	+			+		+									+		+		+	+	+	+			
ПРН4											+		+				+		+				+	+			+	+	+	+									+	+	+	+	+	+	+			
ПРН5			+				+		+							+			+									+	+	+	+												+		+	+		
ПРН6								+			+									+					+											+		+				+		+	+	+		
ПРН7								+		+	+								+		+									+								+		+		+	+	+	+	+		
ПРН8																				+																		+				+	+	+	+			
ПРН9				+				+			+			+					+						+	+							+		+	+						+		+	+	+		
ПРН10														+	+				+	+	+					+	+	+			+							+						+	+	+		
ПРН11											+			+						+																					+			+	+	+		
ПРН12											+																	+										+						+	+	+	+	
ПРН13				+										+	+			+																+											+	+	+	
ПРН14														+													+																			+	+	+
ПРН15				+															+	+							+																	+	+	+	+	
ПРН16											+								+	+																			+						+	+	+	
ПРН17								+		+						+		+	+	+						+							+						+	+	+				+	+	+	

Додаток А
СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

