

# Херсонський державний університет

Схвалено  
Вченою радою Херсонського  
державного університету  
№ 7 від 28.03.2016 р.

Затверджено  
Ректор Херсонського  
державного університету  
В.М. Стратонов  
2016 р.



## Освітньо-наукова програма «Інженерія програмного забезпечення»

підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового)  
рівня вищої освіти – доктор філософії PhD – спеціальності  
121 «Інженерія програмного забезпечення»

Херсон – 2016

## ЗМІСТ

Загальна характеристика (спрямованість) освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії з галузі 12 Інформаційні технології зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення.....	3
Зміст освітньо-наукової програми.....	5
Мета і завдання освітньо-наукової програми .....	6
Стиль і методика викладання освітніх дисциплін, система оцінювання .....	7
Науково-дослідницька робота аспіранта .....	10
Асистентська педагогічна практика.....	11
Проміжкові та підсумкова атестації.....	13
Внутрішня та зовнішня системи забезпечення якості освітньої та наукової складових підготовки докторів філософії з галузі 12 Інформаційні технології зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення .....	15
Результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів.....	17
Програмні (загальні та фахові) компетентності випускників аспірантури. 19	
Врахування відповідності запланованих результатів навчальної та наукової діяльності потребам ринку праці та потенційним роботодавцям .....	23
Перспективи працевлаштування випускників аспірантури .....	24
Розподіл змісту освітньо-наукової програми та навчального часу за дисциплінами.....	25
Анотації дисциплін .....	27
Графік виконання індивідуального плану науково дослідницької роботи аспірантами .....	36

## **Загальна характеристика (спрямованість) освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії з галузі 12 Інформаційні технології зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення**

Освітньо-наукова програма підготовки докторів філософії з галузі “Інформаційні технології” зі спеціальності “Інженерія програмного забезпечення” відноситься до предметної області, яка розробляє теоретико-математичні основи побудови програмного та апаратного забезпечення комп'ютерних систем, які охоплюють наукові дослідження, спрямовані на розвиток теоретичних основ математичного та програмного забезпечення обчислювальних машин і систем, розроблення алгоритмів і програм, програмних комплексів, автоматизованих експертних і промислових систем опрацювання інформації.

Зміст ОНП підготовки докторів філософії з галузі 12 Інформаційні технології зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення складається з двох частин – нормативної та варіативної. Загальний обсяг навчального часу, визначеного на підготовку докторів філософії – 1500 год. (50 кредитів).

У цю кількість включено всі види і форми навчальної роботи: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи, індивідуальні консультації, тренінги, самостійна робота, практика, атестація, контрольні заходи.

Дана ОНП спрямована на вирішення проблем, що виникають на виробництві: практичні проблеми - тестування та реінжиніринг висхідного коду; дослідницькі — методи формального доведення властивостей висхідного коду програмних систем та їх моделей. З іншого боку, частину цієї ОНП програми спрямовано на вирішення прикладних проблем які виникають при використанні сучасних математичних систем учбового призначення.

Основна відмінність цієї програми полягає у її спрямованості на використання сучасних алгебраїчних та символічних методів доведення формальних властивостей, які були отримані науковцями Інституту

кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Херсонського державного університету: використанні символічних методів при доведенні властивостей формальних моделей у різних предметних областях (правознавство, економіка тощо), використанні сучасних алгебраїчних методів при побудові математичних систем учбового призначення.

Ця ОНП пов'язана з науковою школою Академіка НАН України, заслуженого діяча науки і техніки України, д. ф.-м. н., професора О.А. Летичевського (символьні методи верифікації формальних моделей, інсерційне моделювання) та з наукової школою д. ф.-м. н., професора М.С. Львова (побудова сучасних систем математичного призначення).

## **Зміст освітньо-наукової програми**

1. Загальна характеристика (спрямованість) освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії з галузі з галузі 12 Інформаційні технології зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення
2. Зміст освітньо-наукової програми
3. Мета і завдання освітньо-наукової програми
4. Стиль і методика викладання освітніх дисциплін, система оцінювання
5. Науково-дослідницька робота аспіранта
6. Асистентська педагогічна практика
7. Проміжкові та підсумкова атестації
8. Внутрішня та зовнішня системи забезпечення якості освітньої та наукової складових підготовки докторів філософії з соціальних наук
9. Результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів
10. Програмні (загальні та фахові) компетентності випускників аспірантури
11. Врахування відповідності запланованих результатів навчальної та наукової діяльності потребам ринку праці та потенційним роботодавцям
12. Перспективи працевлаштування випускників аспірантури
13. Розподіл змісту освітньо-наукової програми та навчальний час за дисциплінами
14. Анотації дисциплін
15. Графік виконання індивідуального плану науково дослідницької роботи аспірантами

## **Мета і завдання освітньо-наукової програми**

*Мета* програми полягає у вивченні загальних принципів, математичних моделей, методів та технологій побудови та дослідження символічних інсерційних моделей та математичних систем учбового призначення.

Для досягнення цієї мети в ОНП розв'язуються такі основні завдання:

1. ознайомлення з алгебраїчними обчисленнями та методами комп'ютерної алгебри;
2. ознайомлення з теоріями скінчених автоматів та формальних мов;
3. ознайомлення з інсерційним програмуванням та моделюванням;
4. ознайомлення з методами тестування та верифікації програмних систем;
5. ознайомлення з методами аналізу, синтезу та оптимізації програм;
6. ознайомлення з теоретичними основами та технологіями розроблення систем комп'ютерної алгебри навчального призначення.

## Стиль і методика викладання освітніх дисциплін, система оцінювання

Усі аспіранти (ад'юнкти), незалежно від форми навчання, зобов'язані відвідувати аудиторні заняття (під час сесійних періодів) і проходити усі форми поточного та підсумкового контролю, передбачені навчальним планом та освітньо-науковою програмою аспірантури (ад'юнктури) вищого навчального закладу (наукової установи).

*Підходи до викладання та навчання.* Освітня наукова програма передбачає студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання на основі лабораторної практики, творчий стиль навчання, емоційно-методичний стиль тощо.

*Методи оцінювання:* усні та письмові екзамени, заліки, тести, практика, контрольні роботи, презентації тощо.

Атестація аспірантів проводиться у формі наукової доповіді й містить у собі перевірку виконання індивідуального навчального плану по навчальній та дисертаційній роботі, що представляється на засіданні кафедри.

Щорічна атестація аспірантів проводиться на основі бальної системи. За кожний виконаний етап аспірантам нараховуються бали відповідно до таблиці 1.

**Таблиця 1.**

Бальна оцінка етапів підготовки аспірантів

Етап підготовки	Кількість балів
Тези або публікація в збірнику праць регіональної конференції	2
Публікація в збірнику праць всеукраїнської конференції	4
Публікація в збірнику праць міжнародної конференції	6
Участь із доповіддю на регіональній, всеукраїнській або міжнародній конференції (на території України)	4
Участь із доповіддю на міжнародній конференції за кордоном	6
Публікація у фаховому збірнику, що входить до переліку фахових видань України	8
Публікація в закордонному журналі	8
Виконаний і представлений в друкованому виді розділ дисертації	20

Складання іспитів та заліків (за рік навчання)	15
Подання дисертації на кафедрі	50
Навчальне навантаження (тільки для денного навчання) – за 1 годину	0,2
Курси додаткової аспірантської підготовки	6
Акт впровадження	9
Посвідчення про реєстрацію програмного продукту	7
Патент	25
Одержання особистих обласних і регіональних грантів, перемога в обласних і регіональних конкурсах	7
Одержання особистих державних грантів, перемога в конкурсах державного значення	15
Участь у НДР	10

Необхідною умовою успішної атестації є виконання аспірантом всіх вимог індивідуального плану, позитивний висновок наукового керівника й набір аспірантом мінімальної кількості балів відповідно до таблиці 2.

**Таблиця 2.**

Бали, що відповідають успішній атестації аспірантів денної/заочної форми навчання

Рік навчання	Зразковий набір звітних матеріалів для успішної атестації	Мінімальна кількість балів для успішної атестації
1	Іспити та заліки з навчальних дисциплін, визначених навчальним планом; тези або публікація в збірнику праць регіональної конференції,	37
2	Іспити та заліки з навчальних дисциплін, визначених навчальним планом; публікація в збірнику праць всеукраїнської конференції; стаття в регіональному збірнику, 1-й розділ	41
3	Іспити та заліки з навчальних дисциплін, визначених навчальним планом; 2-й розділ; публікація в провідному журналі й фаховому виданні; участь із доповіддю на регіональній, всеукраїнській або міжнародній (проведеній на території України) конференції	42



4	Акт впровадження; 3-й розділ; стаття у збірнику, що індексується міжнародною НМБД; участь із доповіддю на регіональній, всеукраїнській або міжнародній (проведеній на території України) конференції (без урахування подання дисертації на кафедрі)	43
	<b>РАЗОМ</b>	<b>163</b>

### **Науково-дослідницька робота аспіранта**

Аспіранти (ад'юнкти) проводять наукові дослідження згідно з індивідуальним планом наукової роботи, який затверджується вченою радою не пізніше ніж через 3 місяці після вступу здобувача наукового ступеня до вищого навчального закладу (наукової установи).

Науково-дослідницька робота аспіранта включає участь у наукових конференціях та симпозіумах, написання статей та тез доповідей, проведення та оформлення результатів дослідження з теми дисертаційної роботи, участь у науково-дослідній роботі профільюючої кафедри за темою дисертаційної роботи аспіранта.

Обов'язковою складовою НДР аспіранта є підготовка та публікація не менше однієї статті в науковому виданні, яке включене до міжнародної наукометричної бази Scopus /Web of Science, або до іншої міжнародної бази, визначеної для спеціальності.

Індивідуальний план наукової роботи повинен завершуватися захистом дисертації або наукових результатів (монографії, сукупності статей) у спеціалізованій вченій раді.

## **Асистентська педагогічна практика**

*Асистентська практика* проводитиметься для здобувачів третього освітньо-наукового рівня, включає асистентський і науковий компоненти. Базою для проходження асистентської практики є випускова фахова кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики факультету фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету або структурні підрозділи Херсонського державного університету, як складові навчально-науково-виробничих комплексів. Базами для проходження асистентської практики можуть бути також інші навчальні заклади III-IV-го рівня акредитації, але лише за наявності тристороннього договору, в якому зазначено, що база практики гарантує аспіранту подальше працевлаштування по закінченню аспірантури.

Почерговість проходження аспірантами складових асистентської практики визначає завідувач інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, погодивши це питання з деканом факультету фізики, математики та інформатики і проінформувавши відділ практик, працевлаштування і сертифікатних програм. Усі завдання, що передбачені програмою асистентської практики аспірантів виконуватимуться на базі академічних груп студентів I – V курсів.

Залік з асистентської практики проводитиметься з диференційованою оцінкою у 5 семестрі. Всі строки проведення практики визначатимуться Регламентом роботи ХДУ на навчальний рік. Загальна тривалість асистентської практики магістрантів становить 4 тижні (6 кредитів).

Мета і нормативний зміст асистентської практики аспірантів визначаються освітньо-кваліфікаційною характеристикою та освітньо-професійною програмою підготовки докторів філософії з галузі “Інформаційні технології” зі спеціальності “Інженерія програмного забезпечення”.

Метою асистентської практики аспірантів є:

- поглиблення і закріплення у виробничих умовах теоретичних знань зі спеціальних і психолого-педагогічних дисциплін, застосування їх у вирішенні конкретних завдань практики;
- оволодіння методикою розробки навчально-методичних матеріалів, призначених для використання при підготовці фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” і “магістр”;
- формування практичних умінь і навичок для виконання професійних завдань та обов’язків інноваційного характеру у якості асистента чи викладача;
  - вивчення передового практичного досвіду;
  - вироблення умінь організації основних форм навчання у вищій школі, застосування сучасних технологій і методів, що сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності студента;
  - формування умінь професійного і педагогічного спілкування зі студентською аудиторією;
  - виховання у магістрів морально-етичних якостей викладача вищої школи, індивідуального творчого стилю професійної діяльності, потреби в самоосвіті;
  - розвиток професійно значущих якостей особистості;
  - вироблення творчого, дослідницького підходу до майбутньої професійної діяльності;
  - проведення експерименту для написання дисертаційного дослідження.

## Проміжкові та підсумкова атестації

Мета атестації:

–Контроль виконання індивідуальних навчальних планів.

–Забезпечення захисту дисертацій до закінчення строків навчання в аспірантурі й докторантурі.

Атестація (підсумкова) є обов'язковою формою звітності аспірантів (денної і заочної форм навчання) і проводиться щорічно наприкінці чергового року навчання.

Атестація аспірантів першого - третього років навчання проводиться щорічно в період з 20 жовтня до 20 листопада. Аспіранти четвертого року навчання проходять атестацію з 15 травня до 15 червня.

Звітні матеріали аспірантів (індивідуальний план, розгорнутий звіт про виконану за рік роботу над дисертацією, атестаційний лист, витяг із протоколу засідання кафедри, витяг із протоколу засідання вченої ради факультету) надаються до відділу аспірантури не пізніше 7 днів до закінчення поточного року навчання в аспірантурі. Звітні матеріали аспірантів надаються від структурних підрозділів університету централізовано або особисто, відповідальність за їхнє своєчасне надання несуть заступники деканів з наукової роботи, завідувачі кафедр, самі аспіранти і їхні наукові керівники.

Аспіранти денної та заочної форми кожні 5 місяців навчання проходять семестрову атестацію. Результати семестрової атестації заносяться в атестаційний лист і надаються разом з витягом із протоколу засідання кафедри до відділу аспірантури не пізніше 7 днів до закінчення звітного місяця. Строки атестації аспірантів можуть бути перенесені наказом ректора при тривалій хворобі (більше 1 місяця) у випадку надання відповідного медичного висновку (не пізніше двох тижнів після дати видачі).

Атестація аспірантів проводиться у формі наукової доповіді й містить у собі перевірку виконання індивідуального навчального плану по дисертаційній роботі, що представляється на засіданні кафедри.

Результати атестації (семестрової, підсумкової) розглядаються, затверджуються на засіданні кафедри, заносяться в індивідуальний план (підсумкова атестація). Основні результати роботи над дисертацією відображаються в атестаційному листі за підписом аспіранта й наукового керівника.

Висновок кафедри за результатами атестації (підсумкової) затверджується на засіданні ради факультету, у необхідних випадках – із запрошенням аспіранта і його наукового керівника, на підставі наданих звітів (атестаційних листів) і індивідуальних планів. Разом з атестацією за підсумками року корегується й затверджується план роботи на наступний рік.

Не пізніше, ніж за 5 місяців до закінчення аспірантури (семестрова атестація) аспірант повинен представити дисертаційну роботу на розширеному засіданні кафедри. За результатами засідання кафедри до відділу аспірантури представляється витяг із протоколу засідання кафедри, що коротко відбиває основні результати роботи (актуальність, новизна, практична значимість, публікації, особиста участь автора й т.д.). Постановча частина повинна містити інформацію про рекомендацію до захисту в спеціалізованій раді або до доробки дисертації із вказівкою строку (не більше 5 місяців).

Кафедра може проводити проміжкову атестацію аспірантів, протягом навчального року за своїм розсудом заслуховувати результати їхньої роботи на засіданнях наукових семінарів. Документи про проміжкову атестацію аспірантів надаються у відділ аспірантури не пізніше ніж через два тижні після її проходження.

**Внутрішня та зовнішня системи забезпечення якості освітньої та наукової складових підготовки докторів філософії з галузі 12 Інформаційні технології зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення**

Система забезпечення якості освітньої та наукової складових підготовки докторів філософії з галузі 12 Інформаційні технології» на базі кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики ХДУ має за мету забезпечення високої якості підготовки докторів філософії з відповідної спеціальності.

Основні задачі системи:

1. забезпечення необхідного рівня підготовки магістрів-випускників кафедри до вступу до аспірантури;
2. забезпечення необхідного рівня наукового керівництва навчання та наукової діяльності аспірантів;
3. забезпечення високого рівня навчального процесу для аспірантів;
4. надання аспірантам необхідного матеріально-технічного та дидактичного забезпечення;
5. забезпечення наукового співробітництва з провідними науковими та навчальними закладами країни та зарубіжжя;
6. забезпечення виробничих та педагогічних практики як на кафедрі, так і в інших наукових та освітніх установах.

Кафедра здійснює підготовку магістрів зі спеціальностей «Інформатика» та «програмна інженерія». Наукове керівництво магістерськими дисертаціями, здійснюють доктори наук. Кращих випускників цих спеціальностей кафедра рекомендує до аспірантури. Програма вступних іспитів узгоджена з спеціальністю та спеціалізацією аспірантури.

Науковими керівниками аспірантів є доктори наук, що належать до відомої в країні та за її межами наукової школи академіка О.А. Летичевського (зав. відділом 100 Інституту кібернетики

ім. акад. В.М. Глушкова НАН України.) Теми досліджень узгоджуються з тематикою відділу 100. Теми дисертацій аспірантів узгоджуються з тематикою досліджень вказаного відділу.

На кафедрі виконуються наукові теми, що фінансуються МОНУ за рахунок бюджету. У 2016-2018 рр. це тема «Методи комп'ютерної алгебри та інсерційного моделювання в системах статичного аналізу та верифікації програмного забезпечення», науковий керівник проф. М.С. Львов.

Переважає більшість навчальних дисциплін буде викладатися докторами наук, професорами кафедри, а також запрошеними вченими з ІК НАНУ, Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченко, Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна та інших провідних ВНЗ України.

На кафедрі інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики ХДУ є необхідне апаратне та програмне забезпечення для наукової діяльності (робочі місця, обладнані Інтернет, спеціальні програмні системи та бібліотеки, необхідна література та періодичні наукові видання, бібліотека наукових видань на електронних носіях).

Кафедра має тісні багаторічні наукові та методичні зв'язки з кафедрами відповідного профілю Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченко, Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, а також університетами Ніцци, Тулузи, Ліона (Франція), Лінца, Клагенфурта (Австрія), Національного технічного університету (Стокгольм, Швеція), університету Каледонія (Глазго, Велика Британія), з якими виконувались спільні проекти за програмою ТЕМПУС/ТАСІС.

Аспіранти кафедри мають можливість та будуть проходити практику як на кафедрі, так і стажування в указаних вище університетах України та Європи.



## Результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів

<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ</b>
Будувати адекватну математичну модель динамічних процесів та обирати стратегію рішення задачі моделювання
Обирати та реалізовувати алгоритм розв'язання математичної задачі моделювання та аналізувати результати моделювання
Формулювати твердження і гіпотези у межах певної наукової теорії, використовуючи загальнонаукові і філософські методи в умовах дослідницької роботи
Створювати абстрактні та ідеалізовані об'єкти, їх теоретичні і концептуальні моделі в розв'язання наукових проблем, використовуючи форми і методи емпіричного і теоретичного знання
Організовувати та сприяти творчій діяльності у колективі за умов науково-дослідницької роботи, використовуючи методи організації продуктивного мислення
Виконувати конкретну інженерно-конструкторську та науково-дослідницьку роботу, застосовуючи емпіричні та теоретичні методи досліджень і організації знань, використовуючи комп'ютерні технології
Розробляти план наукового дослідження, застосовуючи його основні компоненти, та Оформляти результати наукових досліджень, дотримуючись стандартної форми і структури викладення наукових матеріалів
Проводити інтелектуальну обробку великих масивів даних в ґрид-системах
Проводити хмарні обчислення з використанням архітектури Cloud computing
Визначати об'єкти інтелектуальної власності та забезпечувати їх правову охорону, спираючись на нормативні документи
Здійснювати правову охорону інтелектуальної власності в умовах міжнародного співробітництва
Визначати та контролювати параметри приміщення, де експлуатується ЕОМ, здійснюючи аналіз небезпечних та шкідливих факторів, що супроводжують роботу за ЕОМ, використовуючи нормативно-правові акти з

<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ</b>
охорони праці в галузі комп'ютерних технологій
Визначати та практично здійснювати заходи щодо захисту населення від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха згідно з правовими актами в умовах виникнення надзвичайних ситуацій
Оцінювати вплив на стійкість роботи підприємства та визначати заходи її підвищення в умовах виникнення надзвичайних ситуацій, користуючись відповідними методиками
Проводити патентно-інформаційні дослідження в певній галузі інформаційних технологій
Оформлювати заявки на об'єкти власності або патенти, спираючись на закон України про охорону авторських прав та інтелектуальну власність
Організовувати ліцензійно-патентну діяльність на підприємстві або в установі, спираючись на закон України про охорону авторських прав та інтелектуальну власність
Оцінювати власний потенціал у порівнянні з вимогами працедавця; грамотно скласти резюме, вміти правильно підготуватись до зустрічі з працедавцем, професійно користуватись правовим регулюванням при працевлаштуванні

## Програмні (загальні та фахові) компетентності випускників аспірантури

Компетентності, щодо вирішення проблем та задач соціальної діяльності, інструментальних, загальнонаукових та професійних задач	Зміст уміння
<b>Компетентності соціально–особистісні</b>	
Інтелігентність, дотримання етичних норм поведінки	Уміння дотримуватися кодексу професійної етики АСМ, керуватися в поведінці моральними нормами та цінностями, дотримуватися правил етикету.
Відповідальність, турбота про якість роботи, що виконують	Уміння виконувати зобов'язання, відповідати за свої вчинки ставитись відповідально до роботи, що виконується
Чесність	Уміння відзначатися високими моральними якостями, такими як правдивість, прямота характеру, відвертість, сумлінність, ретельно виконувати свої обов'язки
Адаптивність і комунікабельність	Уміння адаптуватися до роботи за конкретною професією чи спеціальністю, до нових факторів середовища, уміння спілкуватися, готовність до взаємодії
Ініціативність, наполегливість у досягненні мети	Уміння знаходити нові, нешаблонні рішення і засоби їх здійснення, діяти протягом тривалого часу, незважаючи на труднощі, проявляти гнучкість в подоланні перешкод
Порядність	Нездатність до низьких, антиморальних, антисуспільних вчинків
Організованість	Уміння раціонально використовувати та нормувати свій час з мінімізацією його втрат, бути дисциплінованим, обов'язковим, акуратним, відповідальним за свої рішення
Працездатність, здатність до самовдосконалення	Уміння розвиватися відповідно до своїх потреб, покращувати свої інтелектуальні здібності, готовність виявити максимум своїх можливостей
Креативність, здатність до системного мислення	Здатність до генерації нових ідей і варіантів розв'язання задач, до комбінування та експериментування, до оригінальності, конструктивності, економічності та простих рішень
Дисциплінованість	Знання та вміння дотримуватись порядку, правил, норм, вимог які підлягають точному та неухильному виконанню
Здатність до критики й самокритики, толерантність	Уміння виявляти недоліки і помилки та виправляти їх, розв'язувати протиріччя

Розуміння необхідності, дотримання правил безпеки життєдіяльності та виконання вимог охорони праці	Уміння поважати, сприймати та розуміти різноманіття культур світу, форм самовираження та самовиявлення людської особистості, утвердження норм, закріплених у міжнародно-правових актах у галузі прав людини
Екологічна грамотність	Уміння використовувати адміністративні, правові, економічні та виховні важелі впливу на користувачів природних ресурсів
Орієнтація на досягнення життєвого успіху та здорового способу життя	Уміння вживати заходів для досягнення життєвого успіху та дотримання здорового способу життя
<b>Загальнонаукові компетенції</b>	
Базові знання основ філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до естетичних цінностей, знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності	Уміння використовувати базові знання основ філософії, психології, педагогіки в професійній і соціальній діяльності
Базові знання науково-методичних основ в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; уміння застосовувати їх під час розробки та інтеграції інформаційних продуктів	Уміння застосовувати базові знання стандартів в області інформаційних технологій під час розробки та впровадження інформаційних систем і технологій
<b>Інструментальні компетенції</b>	
Здатність до дослідницької роботи	Уміння здійснювати науково-дослідну роботу в області теоретичної інформатики і прикладної математики під час розробки нових інформаційних технологій
Здатність до роботи в команді	Володіння методами і засобами підтримки командної роботи, планування та ефективної організації праці, безперервного контролю якості результатів роботи, соціальної комунікації
Здатність до аналізу та синтезу науково-технічної, природничо-наукової та загальнонаукової інформації	Уміння обробляти отримані результати, аналізувати, осмислювати та подавати їх, обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному рівні
Професійне володіння комп'ютером та інформаційними технологіями	Уміння застосовувати мови програмування, мови опису інформаційних ресурсів, мови специфікацій, інструментальні засоби під час проектування та створення інформаційних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій

Здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою	Уміння опанувати та розробляти документацію на системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, а також спілкуватися рідною мовою
Знання англійської та інших мов	Уміння опанувати та розробляти документацію на системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, професійно спілкуватися англійською мовою
<b>Професійні компетенції та уміння</b>	
<p>Грунтовна математична підготовка, а також підготовка з теоретичних, методичних і алгоритмічних основ інформаційних технологій для використання математичного апарату при розв'язанні прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій</p> <p>Грунтовна підготовка в області програмування, володіння алгоритмічним мисленням, методами програмної інженерії для реалізації програмного забезпечення з урахуванням вимог до його якості, надійності, виробничих характеристик</p>	<p>Підготовленість до розроблення нових математичних методів, ефективних алгоритмів і методів реалізації функцій інформаційних систем і технологій в прикладних областях, зокрема під час розробки методів і систем штучного інтелекту</p>
	<p>Здатність до програмної реалізації алгоритмів розв'язання задач, розроблення системного та прикладного програмування забезпечення інформаційних систем і технологій</p>
<p>Базові знання в області системних досліджень і вміння застосовувати їх під час управління ІТ-проектами, здійснення моделювання систем, проведення системного аналізу об'єктів інформатизації, прийняття рішень, розробки методів і систем штучного інтелекту</p> <p>Здатність до проектної діяльності в професійній сфері, уміння будувати і використовувати моделі для опису об'єктів і процесів, здійснювати їх якісний аналіз</p>	<p>Уміння управляти ІТ – проектами, моделювати системи, здійснювати системний аналіз бо'єктів інформатизації, приймати рішення</p>
	<p>Уміння розробляти проекти зі створення і впровадження інформаційних систем і технологій, відповідної проектної документації, процедур і засобів підтримки управління їхнім життєвим циклом</p>
<b>Спеціалізовано-професійні компетенції</b>	
<p>Здатність будувати адекватну математичну модель динамічного процесу, обирати та реалізовувати алгоритм розв'язання математичної задачі</p>	<p>Уміння будувати адекватну математичну модель динамічних процесів та обирати стратегію рішення задачі моделювання</p>

<p>модельовання та аналізувати результати модельовання</p>	<p>Уміння обирати та реалізовувати алгоритм розв'язання математичної задачі модельовання та аналізувати результати модельовання</p>
<p>Здатність до виконання інтелектуальної обробки великих масивів даних та хмарних обчислень в грід-системах</p>	<p>Уміння проводити інтелектуальну обробку великих масивів даних в грід-системах</p>
	<p>Уміння проводити хмарні обчислення з використанням архітектури Cloud computing</p>
<p>Здатність використовувати знання про правову охорону об'єктів права інтелектуальної власності в Україні та в умовах міжнародної співпраці в процесі професійної діяльності</p>	
	<p>Уміння визначати об'єкти інтелектуальної власності та ступінь їх захисту, спираючись на нормативні документи</p>
<p>Здатність захищати інтелектуальну власність, спираючись на закон України про охорону авторських прав</p>	<p>Уміння здійснювати правову охорону інтелектуальної власності в умовах міжнародного співробітництва</p>
	<p>Уміння проводити патентно-інформаційні дослідження в певній галузі інформаційних технологій</p>
	<p>Уміння оформлювати заявку на об'єкти власності або патент, спираючись на закон України про охорону авторських прав та інтелектуальну власність</p>
	<p>Уміння організовувати ліцензійно-патентну діяльність на підприємстві або в установі, спираючись на закон України про охорону авторських прав та інтелектуальну власність</p>

### **Врахування відповідності запланованих результатів навчальної та наукової діяльності потребам ринку праці та потенційним роботодавцям**

Кількісний та якісний склад педагогічних працівників, як штатних, так і, меншою мірою, тих, які працюють за сумісництвом, є однією з ключових позицій більшості рейтингів ВНЗ. Вимоги до фахового рівня професорсько-викладацького складу та їх наукових досягнень значною мірою визначають можливість отримання ліцензії для надання освітніх послуг. Саме викладацький склад у кінцевому підсумку несе відповідальність за розробку та виконання навчальних програм, якість викладання та оцінювання, забезпечення зворотного зв'язку із роботодавцями, випускниками і студентами, що підтверджує необхідність підвищення наукового потенціалу ВНЗ. Стрімкий розвиток ІТ та необхідність їх упровадження у всі сфери освітньої та наукової діяльності ВНЗ зумовлюють необхідність підготовки висококваліфікованих фахівців з галузі “Інформаційні технології”.

Відношення вказаної галузі до предметної області, яка розробляє теоретико-математичні основи побудови програмного та апаратного забезпечення комп'ютерних систем, які охоплюють наукові дослідження, спрямовані на розвиток теоретичних основ математичного та програмного забезпечення обчислювальних машин і систем, розроблення алгоритмів і програм, програмних комплексів, автоматизованих експертних і промислових систем опрацювання інформації дозволяє підготувати докторів філософії зі спеціальності “Інженерія програмного забезпечення”, як науковців, які матимуть змогу задовольнити основні потреби ринку праці у галузі розробки та верифікації програмного забезпечення.

## **Перспективи працевлаштування випускників аспірантури**

Після закінчення аспірантури та успішного захисту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі “Інформаційні технології” зі спеціальності “Інженерія програмного забезпечення”, випускник аспірантури має право на працевлаштування:

- На профільючій кафедрі (у даному випадку кафедрі ІПЕК ХДУ) ВНЗ, або інших його структурних підрозділах на посаді старшого викладача, доцента відповідної кафедри, провідного наукового співробітника та інших постдокторських посадах в дослідницьких групах у ВНЗ та наукових лабораторіях.

- У фінансових інституціях на відповідних робочих місцях (наукові дослідження та управління).

- У промисловості та комерції (ІТ-компанії DataArt, Logicify, YSBM Group та ін. на посадах провідних розробників програмного забезпечення).

- Самостійне працевлаштування.

Крім того, випускники мають право продовжити навчання у докторантурі для здобуття наукового ступеня доктора наук за відповідною спеціальністю.



## Розподіл змісту освітньо-наукової програми та навчального часу за дисциплінами

Загальна кількість кредитів освітньої складової програми за чотири роки навчання становить: 50 кредитів (30 год. = 1 кредит). З яких, 44 - кількість кредитів вивчення кожної з навчальних дисциплін, 6 –кількість кредитів відведених на практику.

У підзаголовку «Відповідальність» вказано університетські структури, що є відповідальними за підготовку та проведення відповідних дисциплін *Освітньо-наукової програми* аспірантури. Ці підрозділи на своїх засіданнях обговорюють, визначають та вносять у протокол не пізніше серпня кожного поточного року: спецкурси, семінари, викладачів, що їх проводитимуть; об'єм індивідуального матеріалу дослідження, що має виконати аспірант; дати проведення піврічних і річних атестацій.

Профільюючі кафедри: Кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики.

**Таблиця 5**

Розподіл змісту програми підготовки, кількість кредитів вивчення кожної з навчальних дисциплін нормативної частини

<b>I рік навчання</b>			
	<b>Назва курсу</b>	<b>Кредити</b>	<b>Відповідальність</b>
1	Англійська мова	<b>4</b>	АММВ
2	Історія та філософія науки	<b>4</b>	ФСГН
3	Методи наукових досліджень та планування експерименту	<b>3</b>	ППОМ
4	Алгебраїчні обчислення та методи комп'ютерної алгебри	<b>3</b>	Профільююча кафедра
5	Теорія автоматів та формальних мов	<b>2</b>	Профільююча кафедра
	<b>РАЗОМ</b>	<b>16</b>	
<b>II рік навчання</b>			
	<b>Назва курсу</b>	<b>Кредити</b>	<b>Відповідальність</b>
1	Англійська мова	<b>3</b>	АММВ
2	Педагогіка та психологія вищої школи	<b>3</b>	ППОМ
3	Теорія автоматів та формальних мов	<b>1</b>	Профільююча кафедра
4	Інсерційне моделювання	<b>3</b>	Профільююча кафедра
5	Методи тестування та верифікації програмних систем	<b>3</b>	Профільююча кафедра

6	Методологія управління проектами та програмами / Методика роботи з науковим текстом / Друга іноземна мова	<b>3</b>	
7	Методи аналізу, синтезу та оптимізації програм / Інтелектуальні прикладні програмні системи.	<b>1</b>	Профільююча кафедра
	<b>РАЗОМ</b>	<b>17</b>	
<b>III рік навчання</b>			
	<b>Назва курсу</b>	<b>Кредити</b>	<b>Відповідальність</b>
1	Сучасні інформаційні технології в освіті та науці	<b>3</b>	ППОМ
2	Менеджмент наукових проектів	<b>3</b>	Профільююча кафедра
3	Методи аналізу, синтезу та оптимізації програм / Інтелектуальні прикладні програмні системи.	<b>2</b>	Профільююча кафедра
4	Методологія розроблення програмних систем / Теоретичні основи та технології розроблення систем комп'ютерної алгебри навчального призначення	<b>1</b>	Профільююча кафедра
	<b>РАЗОМ</b>	<b>9</b>	
<b>IV рік навчання</b>			
	<b>Назва курсу</b>	<b>Кредити</b>	<b>Відповідальність</b>
1	Методологія розроблення програмних систем / Теоретичні основи та технології розроблення систем комп'ютерної алгебри навчального призначення	<b>2</b>	Профільююча кафедра
	<b>РАЗОМ</b>	<b>2</b>	

## Анотації дисциплін

### «Англійська мова»

**Мета:** розвиток знань, умінь та навичок усіх видів мовлення для опанування такого рівня знань, який забезпечить досягнення необхідної для фахівця комунікативної спроможності у сферах академічного і професійного спілкування в усній та письмовій формах.

**Предмет:** подальший розвиток іншомовної комунікативної компетентності, у різних сферах мовленнєвої комунікації.

**Зміст курсу:** теоретичні засади нормативності англійської мови та мовлення, форми явища та конструкції характерні для граматики англійської мови у межах програми, фонетика, орфографія, морфологія, синтаксис та лексичний склад англійської мови, різні види мовних засобів, характерних для усного та писемного мовлення.

**Місце у структурно-логічній схемі:** перший та другий роки навчання

### «Педагогіка та психологія вищої школи»

**Мета:** формування обізнаності у науковців з основ історії педагогіки та дидактики вищої школи, ознайомлення зі специфікою навчального процесу в Україні та європейських держав, психологічними засадами організації освітнього процесу у вищій школі, підготовка до викладання педагогічних та гуманітарних дисциплін у вищих навчальних закладах. Допомога у засвоєнні теоретичних знань, формуванні вмінь та навичок діяльності викладача вищої школи; підготовка до проходження педагогічної практики.

**Предмет:** психолого-педагогічні засади педагогічної діяльності у вищій школі.

**Зміст курсу:** Педагогіка вищої школи як наука, її предмет, завдання та методи науково-педагогічних досліджень. Дидактика вищої школи як наука. Її завдання, основні категорії та принципи. Навчальний процес у вищій школі як система організаційних і дидактичних засобів. Поняття про методи, форми та прийоми навчання у вищій школі. Процес, шляхи і засоби виховання студентської молоді. Особливості розвитку особистості студента. Типологія особистості студента та викладача. Психологія професійної освіти. Психологія діяльності викладача в умовах вищої школи. Психолого-педагогічні особливості студентів як суб'єктів навчання і виховання.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий рік навчання

### **«Методи наукових досліджень та планування експерименту»**

**Мета:** прищепити науковцям навички оперування категоріально-понятійним апаратом методологічного знання, досягнути засвоєння ними вихідних логічних та логіко-методологічних процедур, що ними користується сучасна наука, перш за все на ґрунті соціально-гуманітарних наук. Ознайомити аспірантів із ідеями видатних представників світової та української методологічної думки; сприяти розумінню ними значення логічного апарату наукового пошуку для підвищення ефективності науки; зорієнтувати студентів щодо актуальних проблем сучасної наукової методології, в тому числі – в соціально-гуманітарному пізнанні. Сформувати у аспірантів вміння з нових дослідницьких позицій формулювати загальну методологічну базу та логіку власного наукового дослідження.

**Предмет:** наукове мислення, його форми і логіка, наукова творчість.

**Зміст курсу:** Наука як особлива форма пізнання, сфера культури та соціальний інститут. Наука як вид пізнавальної діяльності та феномен сучасної цивілізації. Поняття наукового пізнання. Научне пізнання як предмет методологічного аналізу. Методологічні засади наукового дослідження. Основні поняття і категорії наукової методології. Методи наукового пізнання. Метод і методологія. Класифікація методів. Метод теоретичних і емпіричних досліджень. Сучасні тлумачення сутності наукової методології та місця в ній логіки. Роль логічних процедур у формуванні і функціонуванні наукового знання. Інформаційна база наукового пізнання. Організація наукового дослідження.

**Місце у структурно-логічній схемі:** перший рік навчання

### **«Історія та філософія науки»**

**Мета:** надання знань з філософії як світогляду людини, або сукупності поглядів на світ у цілому та ставлення людини о цього світу, в розумінні онтологічних, гносеологічних, аксіологічних і соціальних проблем буття.

**Зміст курсу:** призначення, зміст і функції філософії в суспільстві; основні напрями, течії та школи в історії філософії; розвиток філософської думки в Україні; сучасна світова філософія; основні форми та динаміка буття; проблема свідомості в філософії; шляхи і способи пізнавального освоєння світу; форми та методи наукового пізнання; соціальна філософія; проблема людини у філософії; глобальні проблеми сучасності.

**Місце у структурно-логічній схемі:** на першому році навчання

### **«Методологія управління проектами та програмами»**

**Мета:** формування у аспірантів компетентностей для розробки теоретико-методологічних засад власного дисертаційного дослідження, ознайомлення їх з теоретичними основами та способами організації пізнавального процесу, що характеризують пізнання з погляду його загальних форм, можливостей пізнавальних засобів та механізмів, які зумовлюють логічну послідовність дисертаційного дослідження.

**Предмет:** розкриття основних положень методології розробки і управління проектами як інструменту планування, вирішення назрілих проблем та виконання завдань, пов'язаних з розвитком людини і суспільства.

**Зміст курсу:** Поняття проекту. Класифікація проектів. Особливості наукових, освітніх, екологічних проектів. Життєвий цикл проекту. Основні фази життєвого циклу проекту. Розроблення проекту. Методологія розробки, управління та оцінювання проектів. Логічна рамка проекту. Планування: визначення основних компонентів логічної рамки.

Форми і джерела фінансування проектів. Форми фінансування проектів. Запровадження проекту. Управління інтеграцією проекту. Моніторинг та оцінювання проекту. Методологія моніторингу проектів. Життєздатність результатів проекту. Основні типи і характеристики результатів проекту.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий рік навчання

### **«Сучасні інформаційні технології в освіті та науці»**

**Мета:** забезпечення загальної теоретичної підготовки аспірантів, яка слугуватиме основою для їхньої практичної роботи, пов'язаної з викладацькою діяльністю; опанування новітніми інформаційними технологіями у галузі освіти; формування інформаційної культури та готовності аспірантів до майбутньої професійної діяльності в умовах її інформатизації; стимулювання інтелектуальної активності аспірантів, становлення творчої, активної, відповідальної та ініціативної особистості, яка б гармонійно поєднувала у собі духовний, психічний, інтелектуальний та інформаційний розвиток.

**Предмет:** інформаційні процеси і технології в освітньому та науково-дослідному процесі.

**Зміст курсу:** Предмет і основні категорії навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в освіті». Інформаційно-освітнє середовище. Мережні технології навчання. Навчальний заклад як організаційна структура дистанційного навчання. Технічні і програмні засоби забезпечення технології дистанційного навчання. Інтеграція педагогічних і інформаційно-комунікаційних технологій. Використання Інтернет-технологій і ресурсів у вищій школі. Інформаційні системи наукового призначення.

Системи організації взаємодії міжнародного наукового співробітництва. Наукометричні системи та бази даних.

**Місце у структурно-логічній схемі:** третій рік навчання

**«Методика роботи з науковим текстом»**

**Мета:** формування обізнаності науковців із методикою роботи з науковим текстом, розширення уявлення про наукову мову, основні категорії, властивості, структуру, мовні засоби наукового тексту; опанування технологією роботи з науковим текстом, розвиток умінь і навичок мовностилістичного аналізу наукового тексту; допомога аспірантам в досконалому засвоєнні сучасних норм української наукової мови й у застосуванні їх у власних наукових текстах (статтях, монографіях, дисертаціях тощо) на граматичному, орфографічному та лексико-семантичному рівнях; створення якісних наукових текстів тощо.

**Предмет:** культура писемного наукового мовлення.

**Зміст курсу:** Наукова мова як комунікативний феномен. Філософія і прагматика. Мовна структура наукового стилю за рівнями. Комунікативно-прагматична специфіка наукових текстів. Робота з науковим текстом. Граматичні і словотвірні норми у структурі сучасного наукового тексту. Лексичні норми у структурі сучасного наукового тексту.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий рік навчання.

**«Друга іноземна мова»**

**Мета:** практичне оволодіння англійською мовою у різних видах мовленнєвої комунікації, що дає можливість: вільно читати оригінальну літературу англійською мовою з відповідної галузі знань; перекладати і анотувати інформацію з англійськомовних джерел; вести співбесіду англійською мовою за темами, що пов'язані з науковою роботою аспіранта зі спеціальності.

**Предмет дисципліни** - подальший розвиток іншомовної комунікативної компетентності, у різних сферах мовленнєвої комунікації.

**Зміст курсу :** Поняття стиль, принципи поділу на стилі. Науковий стиль та його специфіка. Синтаксис наукового стилю. Термінологічна лексика та способи її утворення. Особливості художнього тексту, його категорії. Етапи аналізу художнього тексту. Актуалізація мовних одиниць на різних рівнях художнього тексту. Вживання форм інфінітиву після модальних слів. Поняття про форми інфінітиву. Вживання інфінітиву без частки to. Синтаксичні функції інфінітиву. Об'єктний та суб'єктний інфінітивний комплекс. Прийменниковий інфінітивний комплекс. Поняття про форми герундія. Категорії часу, стану герундія. Функції герундія в реченні. Особливості вживання герундія

в реченні. Утворення предикативних конструкцій з герундієм. Умовний спосіб. Наукові напрями започаткованого дослідження. Проблема дослідження. Тема. Гіпотеза дослідження. Методологія дослідження. Обґрунтування дослідження. Текст роботи. Висновки. Результати експерименту. Анотація. Резюме в авторефераті. Переклад тексту за профілем дисертаційного дослідження. Продукування власного тексту з опорою на профільну терміносистему. Дискусія по тексту. Анотування публіцистичного тексту. Анотування наукового тексту. Складання словника термінологічного апарату за темою наукового дослідження. Висвітлення основних напрямів дисертаційного дослідження (summary). Мовна і мовленнєва культура науковця. Мовленнєва поведінка та культура мовлення в типових академічних, професійних, соціально-культурних та соціально-побутових ситуаціях.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий рік навчання.

#### **«Алгебраїчні обчислення та методи комп'ютерної алгебри»**

**Мета:** Формування математичного апарату наукових досліджень з формальних методів в області математичного та програмного забезпечення обчислювальних машин та систем, зокрема, методів аналізу, синтезу та оптимізації програм, інсерційного модкування.

**Предмет:** Алгебраїчні структури, що використовуються в теорії програмування, ефективні точні алгоритми реалізації алгебраїчних обчислень, необхідних при розв'язанні прикладних задач.

**Зміст курсу:** Аксиоматичні та конструктивні визначення класичних алгебр. Багатосортні алгебраїчні системи. Абстрактні та конструктивні визначення багатосортних алгебраїчних систем. Методи проектування багатосортних алгебраїчних систем: метод розширення, метод наслідування, метод морфізмів, метод параметризації. Предмет комп'ютерної алгебри. Основні алгоритми КА: обчислення у розширеннях полів, ефективні алгоритми множення поліномів, факторизації поліномів, конструктивні методи теорії поліноміальних ідеалів, ефективні методи відокремлення та уточнення дійсних коренів поліномів, ефективні методи обчислень в різних предметних областях: лінійна алгебра, лінійні напівалгебраїчні множини, тригонометрія, тощо.

**Місце у структурно-логічній схемі:** на першому році навчання

#### **«Теорія автоматів та формальних мов»**

**Мета:** Формування математичного апарату теорії системного програмного забезпечення обчислювальних систем.

**Предмет:** Математичні моделі обчислювальних систем на апаратному та системному рівнях

**Зміст курсу:** Моделі обчислень. Функціональні схеми. Теорія Поста. Скінчені автомати. Автомати Мілі, Мура, розпізнавачі. Детерміновані та недетерміновані автомати. Основні задачі теорії автоматів: аналіз, синтез та мінімізація. Формальні граматики. Класифікація Хомського формальних граматик. Регулярні граматики. Теорема Кліні.

Алгебраїчна теорія скінчених автоматів. Структурна теорія скінчених автоматів. Теорія дискретних перетворювачів. Застосування теорії скінчених автоматів та дискретних перетворювачів у проектуванні та програмуванні.

Формальні мови та їх семантико-синтаксичні дефініції. Класи формальних граматик. Контекстно-вільні граматики та магазинні автомати. Задача синтаксичного аналізу мови програмування. Ефективні методи синтаксичного аналізу. Програмні системи автоматизації лексичного та синтаксичного аналізу. Атрибутні граматики. Денотаційна, операційна, аксіоматична та композиційна семантика мов програмування, теорія вищих типів та обчислювальних областей.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий семестр першого року та перший семестр другого року навчання

#### **«Інсерційне моделювання»**

**Мета:** вивчення традицій української школи теоретичного програмування та моделювання, ознайомлення з теоріями алгебри процесів та основами інсерційного моделювання.

**Предмет:** теорія побудови інсерційних машин для різних прикладних задач.

**Зміст курсу:** Історія інсерційного моделювання. Еквівалентність транзиційних систем. Алгебра поведінок. Поведінка транзиційних систем. Розпізнавання еквівалентності. Збагачена алгебра поведінок. Агенти і середовища. Атрибутні середовища. Символьне моделювання. Верифікація програм. Метод Флойда. Інсерційні машини. Графічні моделі. Темпоральна логіка.

**Місце у структурно-логічній схемі:** на другому році навчання

#### **«Методи аналізу, синтезу та оптимізації програм»**

**Мета:** Формування математичного апарату та формальних методів створення ефективного та надійного програмного забезпечення обчислювальних систем.

**Предмет:** Методи та ефективні алгоритми аналізу, синтезу та оптимізації прикладного програмного забезпечення обчислювальних систем



**Зміст курсу:** Моделі програм і систем. Графові моделі програм. Алгебраїчні моделі програм. Недетерміновані та детерміновані моделі. Задача трансляції моделей. Методи аналізу програм. Динамічний та статичний аналіз програм. Програмні інваріанти та методи їх генерації. Алгоритми генерації програмних інваріантів в різних предметних областях. Алгоритми комп'ютерної алгебри в задачах статичного аналізу програм.

Методи синтезу програм. Формальні перетворення й оптимізація алгоритмів і програм. Методи оптимізації програм.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий семестр другого року та перший семестр третього року навчання

#### **«Методи тестування та верифікації програмних систем»**

**Мета:** ознайомлення з класичними методами верифікації та тестування програмних систем, ознайомлення з технологією символьного моделювання, вивчення останніх результатів в області символьного тестування програмних систем.

**Предмет:** методи символьного тестування та символічної верифікації програмних систем

**Зміст курсу:** Стандарти безпеки у процесі розробки програмних систем, що критичні до безпеки (СКБ). Процес розробки програмного забезпечення систем, що критичні до безпеки. Методи верифікації на етапі вимог. Методи верифікації дизайн-моделей проекту. Методи верифікації програм. Методи модельного тестування коду. Символьні методи у інтеграції коду.

Верифікація інсерційних моделей та методи досяжності властивостей моделей.

Методи модельного тестування високонадійних систем. Машина генерування сценаріїв з тестової моделі. Інсерційна машина генератора тестів

Символьні методи у перетвореннях моделей. Приклади використання символьних методів верифікації та тестування для систем критичних до безпеки

**Місце у структурно-логічній схемі:** на другому році навчання

#### **«Інтелектуальні прикладні програмні системи»**

**Мета:** Формування теоретичного апарату з методів зберігання, пошуку та обробки інформації в інтелектуальних інформаційних системах різного типу.

**Предмет:** Моделі та математичне забезпечення задач зберігання пошуку та подання інформації в інтелектуальних інформаційних системах.

**Зміст курсу:**

Моделі баз даних і знань. Математичне забезпечення подання, ефективного зберігання та пошуку інформації в базах даних і знань. Експертні системи. Інтелектуальні

системи підтримки прийняття рішень. Інформаційно-пошукові системи. Стандартизація інформаційних систем.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий семестр другого року та перший семестр третього року навчання

#### **«Методологія розроблення програмних систем»**

**Мета:** ознайомитись з розповсюдженими сучасними середовищами програмування у різних операційних системах, вивчити методи організації ефективних обчислень у різноманітних програмних системах.

**Предмет:** математичне та програмне забезпечення систем та мереж.

#### **Зміст курсу:**

Загальносистемне програмування. Середовища моделювання та програмування.

Операційні системи. Математичне та програмне забезпечення багатопроцесорних комплексів і мереж. Методи організації ефективних обчислень на ЕОМ, комплексах і мережах.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий семестр третього року та перший семестр четвертого року навчання

#### **«Теоретичні основи та технології розроблення систем комп'ютерної алгебри навчального призначення»**

**Мета:** Сформувати уявлення про цілі, задачі систем комп'ютерної алгебри навчального призначення та вивчити їх технології розроблення.

**Предмет:** Системи підтримки процесів навчання дисциплін, оснований на точних математичних моделях та методах, що використовують символічні перетворення та методи комп'ютерної алгебри.

**Зміст курсу:** Цілі та задачі систем комп'ютерної алгебри навчального призначення (СКАНП). Моделі системи комп'ютерної алгебри навчального призначення. Моделі математичних предметних областей. Основні задачі СКАНП: задачі перевірки правильності розв'язання та задачі генерації розв'язання навчальної задачі. Алгебраїчні перетворення як інструменти розв'язання навчальної задачі. Методи проектування інструментарію СКАНП. Система алгебраїчного програмування АПС та її використання для програмування ядра СКАНП. Мови представлення математичних формул: MathML, OpenMath... Технології математичних редакторів. Міжнародні стандарти обробки навчальних матеріалів. Забезпечення властивостей відкритості та розширюваності СКАНП.

**Місце у структурно-логічній схемі:** другий семестр третього року та перший семестр четвертого року навчання

**«Менеджмент наукових проектів»**

**Мета:** Отримання аспірантами теоретичних знань та практичних навичок щодо участі у наукових проектах.

**Предмет:** наукові гранти та проекти за напрямом дослідження.

**Зміст курсу:** Загальна характеристика менеджменту наукових проектів. Проекти та гранти для ВНЗ. Управління науковою діяльністю. Результати наукової діяльності. Показники наукових досліджень. Світові тенденції у наукових дослідженнях. Наукові проекти та гранти. Розробка і презентація індивідуальних і групових проектів. Управління інтелектуальною власністю в наукових дослідженнях.

**Місце у структурно-логічній схемі:** на третьому році навчання

## Графік виконання індивідуального плану науково дослідницької роботи аспірантами

- Профілюючі кафедри: Кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики.
- НОВ – Науково-організаційний відділ (Аспірантура)

I курс				
	Наукова діяльність	Виконаний обсяг робіт	Терміни	Відповідальність
	Написання наукових статей	1 стаття	Річна атестація – жовтень поточного року	Профілююча кафедра
	Участь у конференціях + тези доповідей	1 конференція	Річна атестація – жовтень поточного року	Профілююча кафедра
	Дослідження/індивідуальна робота	Презентація розширеного тексту Докторського проекту обсягом (25-30 ст.), який включає: <ul style="list-style-type: none"> <li>• конкретизований опис запропонованої теми дисертаційного дослідження;</li> <li>• виклад дослідницьких запитань;</li> <li>• аргументація актуальності теми,</li> <li>• критичний огляд літератури, яка стосується тематики потенційної дисертації;</li> <li>• аргументований виклад потенційної наукової новизни результатів дослідження;</li> <li>• опис методології та методу дослідження та аргументація їх вибору;</li> <li>• конкретизований календарний план подальшої дослідницької роботи;</li> <li>• опис потенційних ризиків, обмежень; аргументація реалістичності плану</li> </ul>	Річна атестація – жовтень поточного року	Профілююча кафедра
	Піврічна та річна атестації	Презентація детального звіту	Травень та Жовтень кожного академічного року	Профілююча кафедра; НОВ
II курс				
	Наукова діяльність	Виконаний обсяг робіт	Терміни	Відповідальність
	Написання наукових статей	2 статті	Річна атестація – жовтень поточного року	Профілююча кафедра

			року	
Участь у конференціях + тези доповідей	2 конференції		Річна атестація – жовтень поточного року	Профільююча кафедра
Дослідження/індивіду альна робота	50 сторінок тексту дисертації		Річна атестація – жовтень поточного року	Профільююча кафедра
Піврічна та річна атестації	Презентація детального звіту		Травень та Жовтень кожного року	Профільююча кафедра; НОВ
<b>III курс</b>				
	<b>Наукова діяльність</b>	<b>Виконаний обсяг робіт</b>	<b>Терміни</b>	<b>Відповідальність</b>
Написання наукових статей	2 статті		Річна атестація – жовтень поточного року	Профільююча кафедра
Участь у конференціях + тези доповідей	2 конференції		Річна атестація – жовтень поточного року	Профільююча кафедра
Дослідження/індивіду альна робота	100 сторінок тексту дисертації		Річна атестація – жовтень поточного року	Профільююча кафедра
Піврічна та річна атестації	Презентація детального звіту		Травень та Жовтень кожного академічного року	Профільююча кафедра; НОВ
<b>IV курс</b>				
	<b>Наукова діяльність</b>	<b>Виконаний обсяг робіт</b>	<b>Терміни</b>	<b>Відповідальність</b>
Попередній захист дисертаційного дослідження	Чорновий варіант дисертації		Квітень – поточного року	Профільююча кафедра
Завершення дисертації Публічний захист	Остаточний варіант дисертації		Червень-Вересень поточного року	Профільююча кафедра; НОВ