


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету
«Львівська політехніка»




Ю.Я. Бобало
2020 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»

галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Кваліфікація: Доктор філософії в галузі «Інформаційні технології»

за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення»


Розглянуто та затверджено
Вченою радою Університету
(протокол № 63
від «26» 05 2020 р.)

Львів 2020 р.

Розроблено робочою групою із забезпечення якості освітньо-наукової програми, за якою здійснюється підготовка здобувачів на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» у складі:

Керівник робочої групи (гарант):	
Федасюк Д.В.	д.т.н., проф., професор кафедри програмного забезпечення
Члени:	
Яковина В.С.	д.т.н., проф., завідувач кафедри програмного забезпечення
Базилевич Р.П.	д.т.н., проф., професор кафедри програмного забезпечення
Грицюк Ю.І.	д.т.н., проф., професор кафедри програмного забезпечення
Мельник Р.А.	д.т.н., проф., професор кафедри програмного забезпечення
Журавчак Л.М.	д.т.н., с.н.с., професор кафедри програмного забезпечення
Литвин В.В.	д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційних систем та мереж
Жежнич П.І.	д.т.н., проф., проректор з науково-педагогічної роботи та інформатизації
Любінець Я.В.	к.ф.-м.н., голова ради директорів компанії СофтСерв
Савула Я.Г.	д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри прикладної математики Львівського національного університету ім. І. Франка
Мастикаш О.В.	аспірант 4 року навчання спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»
Фернеза О.Р.	аспірант 1 року навчання спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Керівник робочої групи (гарант)


Д.т.н., професор, Федасюк Д.В. 

Розглянуто на засіданні Науково-методичної комісії спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Протокол № 3-19/2 від 17.12. 2019 р.

Голова

Науково-методичної комісії спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Д.т.н., професор, Яковина В.С. 

Розглянуто на засіданні Науково-методичної ради Університету

Протокол № 47 від 22.01. 2020 р.

Голова

Науково-методичної ради Університету

к.е.н., проф. Загородній А.Г. 

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «25» 06 2020 р. № 306-1-10

Ця освітньо-наукова програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

I. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

1. Профіль програми доктора філософії з галузі знань 12 *Інформаційні технології* за спеціальністю 121 *Інженерія програмного забезпечення*

1 – Загальна інформація	
1	2
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Доктор філософії з галузі <i>Інформаційні технології</i> за спеціальністю <i>Інженерія програмного забезпечення</i> Doctor of Philosophy in Information Technologies by Speciality of Software Engineering
Офіційна назва освітньо-наукової програми	Інженерія програмного забезпечення Software Engineering
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 60 кредитів ЄКТС освітньої складової освітньо-наукової програми, термін освітньої складової освітньо-наукової програми – 2 роки
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Рівень вищої освіти «Магістр»
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	В освітньо-науковій програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями, Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII зі змінами та доповненнями, Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів від 23.03.2016 р. № 261
2 – Мета освітньо-наукової програми	
	Поглибити теоретичні знання та практичні уміння і навички у галузі <i>Інформаційні технології</i> за спеціальністю <i>Інженерія програмного забезпечення</i> , розвинути філософські та мовні компетентності, сформувані універсальні навички дослідника, достатні для проведення та успішного завершення наукового дослідження і подальшої професійно-наукової діяльності
3 - Характеристика освітньо-наукової програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань 12 <i>Інформаційні технології</i> , спеціальність 121 <i>Інженерія програмного забезпечення</i>
Орієнтація освітньо-наукової програми	Освітньо-наукова програма ґрунтується на фундаментальних постулатах інформаційних технологій, принципах інженерії по відношенню до процесу розробки програмного забезпечення та результатах сучасних наукових досліджень. Спрямована на розвиток теоретико-методологічної та методико-прикладної бази створення програмних систем з акцентуалізацією новітніх тенденцій розвитку

1	2
	інженерії програмного забезпечення, що поглиблює фаховий науковий світогляд і забезпечує підґрунтя для проведення наукових досліджень та подальшої професійно-наукової діяльності
Особливості програми	Освітньо-наукова програма охоплює широке коло сучасних інноваційних векторів розвитку теорії і практики інженерії програмного забезпечення, що формує актуалізовану теоретико-прикладну базу для проведення наукових досліджень
4 – Придатність випускників освітньо-наукової програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця у державних та приватних вищих навчальних закладах, наукових і науково-дослідних установах на посадах викладачів та дослідників, на підприємствах та в організаціях різних видів діяльності та форм власності на керівних посадах
Подальше навчання	Виконання наукової програми четвертого (наукового) рівня вищої освіти для здобуття ступеня вищої освіти доктор наук
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Поєднання лекційних та практичних занять, педагогічного практикуму, консультування із науковим керівником, науково-педагогічною спільнотою із самостійною науково-навчальною роботою
Оцінювання	Екзамени, заліки, поточний контроль
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність продукувати інноваційні наукові ідеї, оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, вирішувати комплексні проблеми в процесі інноваційно-дослідницької та професійної діяльності, проводити оригінальні наукові дослідження на міжнародному та національному рівні
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ґрунтовні знання та розуміння філософської методології пізнання, ключових засад професійної етики, системи морально-культурних цінностей. 2. Здатність ініціювати та проводити оригінальні наукові дослідження, ідентифікувати актуальні наукові проблеми, здійснювати пошук та критичне аналізування інформації, продукувати інноваційні конструктивні ідеї та застосовувати нестандартні підходи до вирішення складних і нетипових завдань. 3. Уміння виявляти ораторську та риторичну майстерність при презентації результатів наукових досліджень, вести фахову наукову бесіду та дискусію із широкою науковою спільнотою та громадськістю українською мовою, формувати наукові тексти в письмовій формі, організовувати та проводити навчальні заняття, використовувати прогресивні інформаційно-комунікаційні засоби. 4. Здатність презентувати та обговорювати одержані результати наукових досліджень англійською мовою в усній та письмовій формі, вільно читати та цілковито розуміти англомовні наукові тексти. 5. Здатність бути цілеспрямованим та наполегливим, самовдосконалюватись впродовж життя, усвідомлювати соціально-моральну відповідальність за одержані наукові результати.

1	2
	6. Здатність ініціювати, обґрунтовувати та управляти актуальними науковими проектами інноваційного характеру, самостійно проводити наукові дослідження, взаємодіяти у колективі та виявляти лідерські здібності при виконанні наукових проектів.
Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)	<p>1. Здатність використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем інженерії програмного забезпечення.</p> <p>2. Здатність до розроблення та реалізації програмних проектів, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та розв'язання значущих технічних, соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем.</p> <p>3. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та складні ідеї в інженерії програмного забезпечення.</p> <p>4. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем на абстрактному рівні шляхом їхньої декомпозиції на складові, які можна дослідити окремо в їх більш та менш важливих аспектах.</p> <p>5. Здатність аналізувати та формулювати нові ідеї та висновки для складних управлінських задач у різних галузях народного господарства.</p> <p>6. Здатність аналізувати, класифікувати та опрацьовувати великі обсяги даних для видобування нових знань та вирішення комплексних прикладних задач різних предметних областей.</p> <p>7. Здатність розробляти адекватні математичні моделі, методи та засоби для дослідження різних предметних областей, а також здійснювати їх ефективну програмну реалізацію.</p> <p>8. Здатність використовувати поглиблені теоретичні та фундаментальні знання в галузі великих даних для розроблення складних систем.</p>
7 – Програмні результати навчання	
Знання (ЗН)	<p>1. Здатність продемонструвати глибинні знання концептуально-методологічних та технологічних засад розроблення якісних програмних систем.</p> <p>2. Здатність продемонструвати глибинні знання методів теорії управління та прийняття оптимальних рішень щодо процесів інженерії програмного забезпечення.</p> <p>3. Здатність продемонструвати глибинні знання теоретико-прикладних засад аналізу великих даних.</p> <p>4. Здатність продемонструвати глибинні знання і розуміння методів математичного моделювання та системного аналізу різних предметних областей.</p> <p>5. Здатність продемонструвати знання та розуміння філософської методології наукового пізнання, психолого-педагогічних аспектів професійно-наукової діяльності, власний науковий світогляд та морально-культурні цінності.</p> <p>6. Здатність продемонструвати достатні знання англійської мови, необхідні для усного та письмового представлення результатів наукових досліджень, ведення фахового наукового діалогу, повного розуміння англомовних наукових текстів.</p>

1	2
Уміння (УН)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знати та вміти аналізувати фундаментальні та сучасні праці провідних зарубіжних та вітчизняних вчених у обраній проблематиці дослідження, формулювати мету та завдання власного наукового дослідження як складові загальноцивілізаційного процесу. 2. Інтегрувати та застосовувати одержані знання з різних міжпредметних сфер у процесі створення програмних систем для розв'язання комплексних науково-технічних задач. 3. Аналізувати та вибирати релевантні моделі для проектування і реалізації інтелектуальних систем різного призначення. 4. Проводити наукові дослідження та виконувати наукові проекти на засадах ідентифікування актуальних наукових проблем, визначення цілей та завдань, формування та критичного аналізу інформаційної бази, обґрунтування та комерціалізації результатів дослідження, формулювання авторських висновків і пропозицій. 5. Уміти з нових дослідницьких позицій формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, визначити його актуальність, мету і значення для розвитку інших галузей науки, суспільно-політичного, економічного життя. 6. Вміти підготувати запит на отримання фінансування, розробити техніко-економічне обґрунтування проекту, розробляти звітну документацію.
Комунікація (КОМ)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уміння спілкуватись діловою науковою та професійною мовою, застосовувати різні стилі мовлення, методи і прийоми спілкування, демонструвати широкий науковий та професійний словниковий запас. 2. Уміння застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні інструменти і технології для забезпечення ефективних наукових та професійних комунікацій.
Автономія і відповідальність (АіВ)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність адаптуватись до нових умов, самостійно приймати рішення та ініціювати оригінальні дослідницько-інноваційні комплексні проекти. 2. Здатність самостійно проводити наукові дослідження та формулювати власні висновки, пропозиції та рекомендації. 3. Здатність усвідомлювати та нести особисту відповідальність за одержані результати дослідження.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації освітньої програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	100% науково-педагогічних працівників, задіяних до викладання циклу дисциплін, що забезпечують спеціальні (фахові) компетентності аспіранта, мають наукові ступені та вчені звання
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасних технологічних засобів і платформ розробки програмного забезпечення та інформаційно-обчислювальної техніки.
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України

Продовження таблиці	
1	2
Міжнародна кредитна мобільність	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів
Навчання іноземних аспірантів	Можливе

2. Розподіл змісту освітньої складової освітньо-наукової програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ з/п	Цикли підготовки	Обсяг навчального навантаження аспіранта (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньої складової	Вибіркові компоненти освітньої складової	Всього за весь термін навчання
1.	Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника	27 / 45	3 / 5	30 / 50
2.	Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності	7 / 12	20 / 33	27 / 45
3.	Цикл дисциплін вільного вибору аспіранта	–	3 / 5	3 / 5
Всього за весь термін навчання		34 / 57	26 / 43	60 / 100

3. Перелік компонентів освітньої складової освітньо-наукової програми

Код н/д	Компоненти освітньої складової	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
1. Обов'язкові компоненти освітньої складової			
<i>1.1. Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника</i>			
OK1.1.	Філософія і методологія науки	4	екзамен
OK1.2.	Іноземна мова для академічних цілей, частина 1	4	диф. залік
OK1.3.	Іноземна мова для академічних цілей, частина 2	4	екзамен
OK1.4.	Професійна педагогіка	4	екзамен
OK1.5.	Аналітичні та чисельні методи досліджень	4	екзамен
OK1.6.	Академічне підприємництво	4	диф. залік
OK1.7.	Педагогічний практикум*	3	недиф. залік
Всього за цикл:		27	
<i>1.2. Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності</i>			
OK2.1.	Управління великим даними	4	екзамен
OK2.2.	Методи аналізу та оптимізації складних систем	3	екзамен
Всього за цикл:		7	

Продовження таблиці			
1	2	3	4
2. Вибіркові компоненти освітньої складової**			
<i>2.1. Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника</i>			
ВБ1.1	Ділова іноземна мова	3	диф. залік
ВБ1.2	Психологія творчості та винахідництва	3	диф. залік
ВБ1.3	Управління науковими проектами	3	диф. залік
ВБ1.4	Технологія оформлення грантових заявок та патентних прав	3	диф. залік
ВБ1.5	Риторика	3	диф. залік
Всього за цикл:		3	
<i>2.2. Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності</i>			
ВБ2.1	Інженерія надійності програмного забезпечення	4	екзамен
ВБ2.2	Теорія управління та прийняття оптимальних рішень	4	екзамен
ВБ2.3	Оптимізаційні методи та алгоритми в інженерії програмного забезпечення	4	екзамен
ВБ2.4	Аналіз, розпізнавання та класифікація зображень методами штучного інтелекту	4	екзамен
ВБ2.5	Числові методи розв'язування задач математичної фізики в неоднорідних середовищах	4	екзамен
ВБ2.6	Методи наукових досліджень і управління науковими проектами	4	екзамен
ВБ2.7	Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень	4	екзамен
ВБ2.8	Інформаційне моделювання	4	екзамен
ВБ2.9	Розпізнавання образів у системах з ситуаційною обізнаністю	4	екзамен
ВБ2.10	Модельно-орієнтовані методи розробки програмних систем	4	екзамен
ВБ2.11	Методи комп'ютерного зору в інтелектуальних робототехнічних системах	4	екзамен
ВБ2.12	Методи аналізу та розпізнавання мови	4	екзамен
ВБ2.13	Машинне навчання в задачах прогнозування великих даних	4	екзамен
ВБ2.14	Моделювання складних соціальних процесів в Інтернеті	4	екзамен
ВБ2.15	Інформаційне моделювання проблемних областей на основі баз даних	4	екзамен
ВБ2.16	Інформаційно-технологічне забезпечення соціально-комунікаційних систем	4	екзамен
ВБ2.17	Проектування інтелектуальних мікросистем і пристроїв	4	екзамен
ВБ2.18	Сучасні підходи до проектування інтелектуальних будинків і систем	4	екзамен
Всього за цикл:		20	
3. Дисципліни за вільним вибором аспіранта**			
ВБ3.1	Дисципліна вільного вибору аспіранта	3	
Всього за цикл:		3	
РАЗОМ		60	

Примітки: * - педагогічний практикум може відбуватись у II або III році навчання;

** - аспірант має змогу обрати дисципліни з п. 2, п.3 (вибіркові та вільного вибору), при цьому частка цих предметів повинна складати не менше як 25 % загальної кількості кредитів ЄКТС.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8
ОК1.1.	•	•	•	•	•		•	•			•				
ОК1.2.	•					•									
ОК1.3.	•					•									
ОК1.4.	•				•	•									
ОК1.5.	•			•										•	
ОК1.6.	•		•	•	•		•								
ОК1.7.	•			•	•										
ОК2.1.	•									•			•		•
ОК2.2.	•		•						•		•	•		•	
ВБ1.1.	•					•									
ВБ1.2.	•			•	•		•								
ВБ1.3.	•	•		•											
ВБ1.4.	•		•			•	•								
ВБ1.5.	•				•	•									
ВБ2.1.	•				•			•	•						
ВБ2.2.	•								•		•	•			
ВБ2.3.	•							•			•				
ВБ2.4.	•									•				•	•
ВБ2.5.	•									•				•	
ВБ2.6.	•										•	•		•	
ВБ2.7.	•									•		•			•
ВБ2.8.	•							•						•	
ВБ2.9.	•									•				•	•
ВБ2.10.	•							•	•						
ВБ2.11.	•									•				•	•
ВБ2.12.	•									•				•	•
ВБ2.13.	•									•			•		•
ВБ2.14.	•									•				•	
ВБ2.15.	•									•			•	•	
ВБ2.16.	•									•				•	
ВБ2.17.	•									•				•	•
ВБ2.18.	•									•				•	•

Умовні позначення: ОКі – обов’язкова дисципліна, ВБі – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ІНТ – інтегральна компетентність, ЗКj – загальна компетентність, ФКj – фахова (спеціальна) компетентність, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої складової

	ЗН1	ЗН2	ЗН3	ЗН4	ЗН5	ЗН6	УМ1	УМ2	УМ3	УМ4	УМ5	УМ6	КОМ1	КОМ2	АІВ1	АІВ2	АІВ3
ОК1.1.					•					•					•		•
ОК1.2.						•						•	•	•			
ОК1.3.						•						•	•	•			
ОК1.4.					•							•				•	•
ОК1.5.			•	•			•		•		•				•	•	
ОК1.6.					•					•		•		•			
ОК1.7.					•							•				•	•
ОК2.1.			•	•			•	•	•								
ОК2.2.	•	•					•	•		•	•						
ВБ1.1.						•						•	•	•			
ВБ1.2.					•					•				•			•
ВБ1.3.					•					•				•	•	•	
ВБ1.4.					•					•				•	•	•	
ВБ1.5.					•								•			•	
ВБ2.1.	•	•					•	•			•						
ВБ2.2.	•	•		•			•	•		•	•						
ВБ2.3.		•		•			•	•		•	•						
ВБ2.4.	•			•			•	•	•		•						
ВБ2.5.				•			•	•			•						
ВБ2.6.		•		•			•	•		•	•						
ВБ2.7.	•	•		•			•	•	•								
ВБ2.8.		•		•			•	•			•						
ВБ2.9.	•			•			•	•	•		•						
ВБ2.10.	•	•					•	•			•						
ВБ2.11.	•			•			•	•	•		•						
ВБ2.12.	•			•			•	•	•		•						
ВБ2.13.	•		•	•			•	•	•								
ВБ2.14.				•			•	•			•						
ВБ2.15.			•	•			•	•	•		•						
ВБ2.16.				•			•	•			•						
ВБ2.17.	•			•			•	•	•		•						
ВБ2.18.	•			•			•	•	•		•						

Умовні позначення: ОКі – обов’язкова дисципліна, ВБі – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ЗН_м – програмні результати (знання), УМ_м – програмні результати (уміння), _м – номер програмного результату у переліку програмних результатів освітньої складової, КОМ_к – програмні результати навчання (комунікації) у переліку освітньої складової, _к – номер комунікації.

II. Наукова складова освітньо-наукової програми

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального науково-прикладного завдання за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення», результати якого характеризуються науковою новизною та практичною цінністю і оприлюднені у відповідних публікаціях.

Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є невід'ємною частиною навчального плану аспірантури.

Невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми аспірантури є підготовка та публікація наукових статей, виступи на наукових конференціях, наукових фахових семінарах, круглих столах, симпозіумах.

Тематики наукових досліджень за спеціальністю 121 *Інженерія програмного забезпечення*:

1. Удосконалення процесів розроблення програмних систем.
2. Методи організації ефективних обчислень у комп'ютерних системах.
3. Методи і засоби аналізу та проектування програмних систем.
4. Автоматизовані системи обробки даних знань і управління в різних предметних областях.
5. Методи дослідження функціонування комп'ютерних і програмних систем.
6. Оцінювання, аналіз та підвищення якості програмних систем.
7. Оцінювання та аналіз надійності програмних систем.
8. Математичне та програмне забезпечення опрацювання великих даних.
9. Автоматизація теплового проектування мікроелектронних систем.
10. Дослідження та реалізація алгоритмів теплового проектування у системах з розподіленими обчисленнями.
11. Моделювання та аналіз теплоелектричних процесів у мікроелектронних системах.
12. Розробка нових чисельно-аналітичних підходів до розв'язання задач математичної фізики.
13. Математичне моделювання стаціонарних, нестаціонарних та усталених фізичних процесів різної природи.
14. Математичне та програмне забезпечення опрацювання зображень.
15. Математичне та програмне забезпечення пошуку, збереження та розпізнавання зображень.

16. Математичне та програмне забезпечення для розв'язування важковирішуваних комбінаторних задач високої розмірності.
17. Методи та засоби нечіткої кластеризації даних різної природи.
18. Кодування та розпізнавання візуальної інформації, зберігання та ефективний пошук даних великих обсягів.
19. Розвиток методів аналізу, проектування та оптимізації взаємопов'язаних програмних систем різної природи.
20. Проектування програмних систем, що функціонують в умовах невизначеності.
21. Розвиток теорії інформаційного моделювання під час розроблення програмних систем.
22. Розвиток проблемно-орієнтованих технологій інтелектуальних систем.
23. Створення комп'ютерних технологій розпізнавання та класифікації в програмних системах.
24. Розвиток методів управління знаннями.
25. Математичне та програмне забезпечення управління соціально-комунікаційними системами за умов невизначеності.
26. Математичне та програмне забезпечення інформаційного моделювання проблемних областей на основі баз даних.
27. Комп'ютерно-лінгвістичні методи і засоби аналізу інформаційного образу геопросторових об'єктів у соціально-комунікаційних системах.
28. Методи та засоби верифікації інформації в електронних каталогах музеїв за допомогою технологій баз даних.
29. Методи та засоби формування каталогів методичного забезпечення студентів з використанням технологій баз даних.
30. Методи та засоби моделювання взаємодії громадян з органами влади в соціально-комунікаційних середовищах.
31. Комп'ютерно-лінгвістичне забезпечення дистанційного навчання з використанням технологій баз даних.
32. Методи і засоби підвищення ефективності аналізу складних соціальних процесів в мережі Інтернет.
33. Методи та засоби моделювання складних соціальних процесів в Інтернеті на основі просторово-часових моделей даних.
34. Методи та засоби позиціонування користувачів соціально-комунікаційних систем.

III. Атестація аспірантів

Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється спеціалізованою вченою радою, постійно діючою або утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану.

Здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії захищають дисертації, як правило, у постійно діючій спеціалізованій вченій раді з відповідної спеціальності, яка функціонує у вищому навчальному закладі, де здійснювалася підготовка аспіранта. Вчена рада вищого навчального закладу має право подати до Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти документи для акредитації спеціалізованої вченої ради, утвореної для проведення разового захисту, або звернутися з відповідним клопотанням до іншого вищого навчального закладу, де функціонує постійно діюча спеціалізована вчена рада з відповідної спеціальності.

**Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми за спеціальністю
121 – Інженерія програмного забезпечення третього освітньо-наукового рівня**

