

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ**

**ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ  
(ІТМ НАНУ і ДКАУ)**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Директор ІТМ НАНУ і ДКАУ  
академія НАН України**



**Олег ПИЛИПЕНКО**

06

2021 р.

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

<b>РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ</b>	<b>Третій (освітньо-науковий)</b>
<b>СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ</b>	<b>доктор філософії</b>
<b>ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ</b>	<b>15 Автоматизація та приладобудування</b>
<b>СПЕЦІАЛЬНІСТЬ</b>	<b>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</b>

**Схвалено Вченою радою  
ІТМ НАНУ і ДКАУ  
від 10.06.2021, протокол № 7**

**Дніпро  
2021**

## ПЕРЕДМОВА

**1. Внесено:** Освітньо-наукову програму, рівень освіти – третій (науково-освітній), ступінь – доктор філософії, галузь знань – 15 Автоматизація та приладобудування, спеціальність – 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, розроблено співробітниками Інституту технічної механіки Національної академії наук України і Державного космічного агентства України (ІТМ НАНУ і ДКАУ).

**2. Затверджено та надано чинності рішенням** Вченої ради ІТМ НАНУ і ДКАУ:

**Протокол № 4** від 17.07.2016 р.

### **Розробники :**

Алпатов Анатолій Петрович, гарант освітньої програми, керівник робочої групи, член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор, заввідділу системного аналізу і проблем керування.

Хорошилов Сергій Вікторович, доктор технічних наук, професор, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник.

Пироженко Олександр Володимирович, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник.

Саричев Олександр Павлович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник.

Прокопчук Юрій Олександрович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, доцент.

Освітньо-наукову програму підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" розроблено відповідно до Закону України "Про вищу освіту" від 01.07.2014 р. №1556-VII, Постанов Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. "Про затвердження Національної рамки кваліфікацій" від 30.12.2015р. № 1187, "Про затвердження Ліцензійних умов провадження

освітньої діяльності закладів освіти" від 20.12.2015 р., "Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)" від 23.03.2016 р. № 261, методичних рекомендацій "Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації" (2014 р.). Освітньо-наукова програма визначає передумови доступу до навчання, орієнтацію та основний фокус програми, обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії, перелік загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, нормативний і варіативний зміст підготовки фахівця, сформульований у термінах результатів навчання та вимоги до контролю якості вищої освіти.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-наукової програми**

1. Гарант освітньо-наукової програми, завідувач відділу системного аналізу і проблем керування \_\_\_\_\_ А. П. Алпатов

2. Вчена рада ІТМ НАНУ і ДКАУ: протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_2021 р.

Голова Вченої ради ІТМ НАНУ і ДКАУ \_\_\_\_\_ О. В. Пилипенко

## 1. Профіль освітньої програми зі спеціальності

### 151 Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу / Наукової установи</b>	Інститут технічної механіки Національної академії наук України і Державного космічного агентства України
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Освітньо-наукова програма «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології»
<b>Офіційна назва освітньої програми (англійською мовою)</b>	Educational and scientific program “Automation and computer-integrated technologies”
<b>Ступінь вищої освіти та освітня кваліфікація мовою оригіналу</b>	Доктор філософії Освітня кваліфікація: доктор філософії з автоматизації та комп'ютерно- інтегрованих технологій
<b>Кваліфікація в дипломі</b>	Ступінь: Доктор філософії Спеціальність: 151 Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології Освітня програма: Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології
<b>Кваліфікація в дипломі (англійською мовою)</b>	Doctor of Philosophy in Automation and computer-integrated technologies
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом доктора філософії, одиничний, термін навчання 4 роки, обсяг освітньої складової освітньо- наукової програми становить 45 кредитів ЄКТС; наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації відповідно до законодавства
<b>Наявність акредитації</b>	Умовна акредитація, Рішення умовної

	акредитації № 0674/АС-20 від 26 січня 2021 р. протокол №1 (44), Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 8 рівень FQ-EHEA – третій цикл QF-LLL – 8 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня магістра або ОКР спеціаліста за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» або спорідненими спеціальностями
<b>Форми навчання</b>	денна
<b>Мова(и) викладання</b>	українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До проходження повторної акредитації освітньої програми в 2022 р.
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://www.itm.dp.ua">http://www.itm.dp.ua</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, здатних розв'язувати комплексні проблеми, проводити оригінальні самостійні наукові дослідження в ракетно-космічній техніці, в системах керування об'єктами і процесами та для створення методології розробки перспективних виробів.	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)</b>	15 Автоматизація та приладобудування  151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  <i>Об'єкт.</i> Процеси керування літальними апаратами.

*Цілі навчання.* Здобуття глибоких теоретичних знань, умінь, навичок у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, динаміки, балістики, систем та процесів керування літальними апаратами, формування універсальних навичок дослідника, оволодіння методологією наукової діяльності.

*Теоретичний зміст предметної області.* Філософські аспекти наукових досліджень, методологія наукових досліджень, іноземна мова на рівні В2, основи систем автоматизованого проектування, основи комп'ютерно-інтегрованого управління, системний аналіз складних систем управління, теоретичні основи автоматичного керування, динамічне проектування літальних апаратів, динаміка і керування рухом літальних апаратів, аеродинаміка літальних апаратів та їх елементів, моделі і методи обчислень щодо процесів керування ракетно-космічними об'єктами та системами, проектування та розрахунки механізмів з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

*Методи, методики та технології якими має оволодіти здобувач вищої освіти для застосування на практиці:*

- методологія наукових досліджень;
- методи механіки космічного польоту;
- методи системного аналізу складних

	<p>систем управління;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– методи теорії автоматичного керування;</li><li>– методи чисельного рішення диференціальних рівнянь;</li><li>– методи математичного моделювання, комп'ютерного моделювання та візуалізації;</li><li>– методи динаміки розрідженого газу і молекулярної газової динаміки;</li><li>– методи комп'ютерно-інтегрованого управління, зокрема агентні та мережеві методи управління;</li><li>– методи автоматизованого проектування;</li><li>– методи дослідження операцій, прийняття рішень;</li><li>– статистичні методи математичного моделювання в умовах структурної невизначеності.</li><li>– методи аналізу орбітального руху супутників на навколоземних орбітах;</li><li>– методи теоретичної і аналітичної механіки дослідження руху систем твердих тіл;</li><li>– методи теорії стійкості руху;</li><li>– методи теорії коливань механічних систем;</li><li>– методи скінченновимірної оптимізації.</li></ul> <p><i>Інструменти та обладнання :</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– автоматизовані робочі місця (АРМ);</li></ul>
--	--



	<p>– комп'ютерне обладнання;</p> <p>– стенди для проведення експериментів;</p> <p>– методи обчислень:</p> <p>1) метод оскулюючих елементів, моделі збурюючих сил і моментів з боку фізичних полів космічного простору;</p> <p>2) методи чисельного аналізу рівнянь динаміки;</p> <p>3) асимптотичні методи нелінійної динаміки, метод усереднювання.</p>
<p><b>Орієнтація освітньої програми</b></p>	<p>Освітньо-наукова програма має академічну та прикладну орієнтацію, що спрямована на розв'язання актуальних проблем в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, створення нових методик і технологій аналізу складних систем і процесів, що матимуть широке практичне застосування.</p> <p><i>Академічна орієнтація:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідження динаміки, балістики і особливостей розробки систем керування літальними апаратами ;</li> <li>- застосування комп'ютерно-інтегрованих технологій для дослідження особливостей керування космічними апаратами і орбітальними угрупованнями;</li> <li>- аналіз і синтез систем керування технічними процесами, в тому числі із застосуванням методів штучного інтелекту;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- застосування комп'ютерно-інтегрованих технологій для вибору, оптимізації та адаптації проєктних параметрів технічних систем, в тому числі технічних систем в ракетно-космічній галузі;</li> <li>- системний аналіз особливостей керування технічними, економічними, екологічними, медичними та біологічними процесами із застосуванням комп'ютерно-інтегрованих технологій;</li> <li>- інформаційно-алгоритмічне забезпечення систем керування технічними, економічними, екологічними, медичними та біологічними процесами, в тому числі в умовах стохастичної невизначеності.</li> </ul>
<p><b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b></p>	<p>Проведення досліджень в галузі 15 «Автоматизація та приладобудування» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</p> <p>Формування здатності до самостійного наукового пошуку та розв'язування складних науково-практичних проблем у створенні систем керування та дослідженні процесів керування із застосуванням математичного моделювання та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Формування необхідних компетентностей для наукових досліджень у галузі 15 Автоматизації та приладобудування.</p> <p><i>Ключові слова:</i> системи і процеси керування, динаміка і балістика</p>

	<p>літальних апаратів, оптимальне керування, навігація, методи оптимізації, аналіз і синтез, математичне і комп'ютерне моделювання, обчислювальні методи, комп'ютерно-інтегровані технології, автоматизація технологічних процесів, приладобудування .</p>
<p><b>Особливості програми</b></p>	<p>Враховуючи широкий профіль спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» програма пропонує широкий вибір напрямів дослідження в області систем і процесів керування, комп'ютерно-інтегрованих систем, автоматизації та приладобудуванні з використанням елементів науково-дослідних практик споріднених спеціальностей, таких як:</p> <p>173 «Авіоніка» (в галузі керування об'єктами авіаційної і ракетно-космічної техніки, авіаційного і космічного приладобудування);</p> <p>113 «Прикладна математика» (в галузі математичного і комп'ютерного моделювання систем і процесів керування, зокрема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорії стійкості рішень диференційних рівнянь;</li> <li>- аналізу застосування чисельних методів у вирішенні прикладних задач із застосуванням комп'ютерно-інтегрованих технологій;</li> <li>- застосуванні апарату векторної алгебри і аналітичної геометрії, кватерніонного аналізу для моделювання просторового</li> </ul>

	<p>положення об'єктів керування та об'єктів автоматизації;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отримання чисельно-аналітичних рішень в задачах аналізу і синтезу алгоритмів керування складними системами;</li> <li>- застосування апарату теорії імовірностей, математичної статистики, регресійного аналізу і випадкових процесів для дослідження процесів керування в умовах стохастичної невизначеності.)</li> </ul>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Випускники, після успішного закінчення освітньо-наукової програми, можуть працювати на викладацьких посадах в вищих навчальних закладах, дослідниками в науково-дослідних установах в ракетно-космічній галузі, ІТ-компаніях, інжинірингових компаніях, машинобудуванні, інженерній та прикладній механіці, прикладному програмуванні, комп'ютеризації обчислень та інших споріднених галузях на посадах, передбачених Національним класифікатором України: Класифікатор професій ДК 003:2010.</p>
<b>Подальше навчання</b>	<p>Навчання в докторантурі для здобуття другого наукового ступеня (доктор наук). Підвищення кваліфікації у закладах післядипломної освіти і наукових установах. Навчання та стажування за кордоном. Освітні програми, що містять додаткові</p>

	наукові та освітні компоненти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	<p>Загальний стиль навчання – проблемно-орієнтований. Комбінація лекцій, практичних (семінарських) занять, самостійної роботи, використання дистанційних курсів навчання та електронних ресурсів, проведення наукового дослідження, консультування з науковим керівником, науковою, науково-педагогічною та науково-виробничою спільнотою; науково-дослідна та/або викладацька практика; підготовка та захист дисертаційної роботи. Студентсько-центроване навчання, що дозволяє:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводити вибір дисциплін відповідно до інтересів здобувача та особливостей його науково-дослідної роботи,</li> <li>- ознайомитися з методиками швидкого самонавчання для постійного самовдосконалення знань і навичок в певних областях, а також для пошуку нових областей дослідження,</li> <li>- впровадити гнучкість науково-дослідної діяльності в мультидисциплінарних областях науки і техніки.</li> </ul>
<b>Оцінювання</b>	Письмові екзамени, тестування, диференційовані заліки, презентації, індивідуальні завдання, практика, наукові семінари (кожен семестр в інституті), участь в науково-дослідних роботах інституту, звіти з

	оцінюванням досягнутого, виступи на наукових конференціях, наукові публікації. Підсумкова атестація здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузях ракетно-космічної техніки, робототехніки, інженерної та прикладної механіки, прикладного програмування та комп'ютеризації обчислень, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p>ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</p> <p>ЗК 02. Здатність планувати та управляти часом;</p> <p>ЗК 03. Здатність спілкуватися іноземною мовою на рівні B2;</p> <p>ЗК 04. Здатність працювати в міжнародному науковому просторі.</p> <p>ЗК 05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;</p> <p>ЗК 06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);</p> <p>ЗК 07. Здатність представляти результати власної наукової та практичної діяльності.</p> <p>ЗК 08. Здатність до управління науковими проектами, прийняття обґрунтованих рішень.</p>

	<p>ЗК 09. Здатність до проведення самостійних наукових досліджень, виявлення, постановки та розв'язання наукових проблем.</p> <p>ЗК 10. Здатність ефективно застосовувати методи комп'ютерного моделювання для виконання фізичних і математичних експериментів при проведенні досліджень</p>
<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<p>ФК 01. Здатність використати сучасні досягнення науки і передових технологій;</p> <p>ФК 02. Здатність застосовувати методи математичного аналізу і комп'ютерного моделювання, теоретичних та експериментальних досліджень;</p> <p>ФК 03. Здатність проектувати автоматизовані системи та прилади з використанням сучасної методології виконання досліджень;</p> <p>ФК 04. Знання та розуміння процесів динаміки, балістики та керування рухом літальних апаратів;</p> <p>ФК 05. Здатність проведення досліджень процесів керування рухом літальних апаратів на високому науковому рівні;</p> <p>ФК 06. Здатність проектувати літальні апарати, системи керування, відповідні технологічні процеси;</p> <p>ФК 07. Здатність проводити математичне і комп'ютерне моделювання керування технічними, економічними, екологічними,</p>

	<p>медициними та біологічними процесами із застосуванням комп'ютерно-інтегрованих технологій;</p> <p>ФК 08. Здатність приймати обґрунтовані рішення в проектних розробках із застосуванням принципів системного аналізу;</p> <p>ФК 09. Здатність до синтезу і аналізу оптимальних систем керування літальними апаратами, відповідних технологічних процесів;</p> <p>ФК 10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп (з експертами) для класифікації завдань, визначення недоліків технічних рішень і підготовки висновків, щодо проведених дослідних та проектних робіт;</p> <p>ФК 11. Здатність працювати самостійно при підготовці кваліфікаційної роботи;</p> <p>ФК 12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p>
--	---

### 7 – Програмні результати навчання

ПР 01. Знати на поглибленому рівні фундаментальні закони, методи та алгоритми теорії автоматичного керування, алгоритмізації і програмування.

ПР 02. Демонструвати впевнене володіння принципами та методологією математичного і комп'ютерного моделювання.

ПР 03. Мати глибокі знання в області динаміки, балістики і процесів керування літальними апаратами.

ПР 04. Уміти розробляти програмне забезпечення для реалізації алгоритмів моделювання складних систем і процесів.

ПР 05. Знати принципи побудови орбітальних угруповань космічних апаратів



та особливості їх функціонування.

ПР 06. Мати знання в області космічної навігації і дистанційного зондування Землі.

ПР 07. Уміти критично аналізувати та оцінювати наявні знання, удосконалювати і розвивати свій інтелектуальний, науковий та загальнокультурний рівень.

ПР 08. Реалізовувати право інтелектуальної власності на результати наукової і науково-технічної діяльності з дотриманням норм наукової етики.

ПР 09. Грамотно представляти результати досліджень державною мовою та володіти іноземною умовою на рівні B2-C1.

ПР 10. Спланувати та реалізувати на практиці оригінальне самостійне наукове дослідження, яке характеризується новизною, теоретичною і практичною цінністю та сприяє розв'язанню актуальних задач науки і техніки.

ПР 11. Уміти оформляти науково-технічну документацію, кваліфіковано викладати результати досліджень у наукових публікаціях.

ПР 12. Уміти використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, при її зборі, аналізі, обробці та інтерпретації.

## 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

<b>Кадрове забезпечення</b>	<p>Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти та базується на таких принципах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• відповідність наукових спеціальностей наукових і науково-педагогічних працівників освітній галузі знань та спеціальності;</li> <li>• обов'язковість та періодичність проходження стажування і підвищення кваліфікації викладачів аспірантури ІТМ НАНУ і ДКАУ (для наукових, науково-педагогічних працівників ІТМ НАНУ і ДКАУ передбачена можливість праці за</li> </ul>
-----------------------------	--

	<p>сумісництвом в Вищих навчальних закладах України та закордоном);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моніторинг рівня наукової активності наукових і науково-педагогічних працівників (зокрема показники: індекс Хірша, кількість публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science);</li> <li>• впровадження результатів стажування та наукової діяльності у освітній процес.</li> </ul> <p>До реалізації програми залучаються наукові та науково-педагогічні працівники ІТМ НАНУ і ДКАУ з науковими ступенями та/або вченими званнями, які володіють методологією наукової діяльності, мають досвід проведення власних наукових досліджень, науково-педагогічної та управлінської діяльності у вищій школі, мають ступінь доктора або кандидата наук і вчене звання. З метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники проходять стажування відповідно до вимог чинного Положення.</p>
<p><b>Матеріально-технічне забезпечення</b></p>	<p>Матеріально-технічне забезпечення навчальних приміщень та соціальна інфраструктура університету в повному обсязі відповідають чинним Ліцензійним умовам. В ІТМ НАНУ і ДКАУ, для провадження освітньо-наукової діяльності є такі інструменти та обладнання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– автоматизовані робочі місця (АРМ);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– комп'ютерне обладнання;</li> <li>– лабораторії, стенди для проведення експериментів;</li> <li>– навчальні аудиторії та мультимедійне обладнання</li> </ul>
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<p>ІТМ НАНУ і ДКАУ має власний веб-сайт за адресою <a href="http://www.itm.dp.ua">http://www.itm.dp.ua</a>, де розміщено інформацію щодо навчально методичних матеріалів та інформацію про забезпечення освітнього процесу. Інформаційне забезпечення включає ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бібліотеки інституту з колекцією цифрового репозиторію,</li> <li>- мережі Internet з вільним доступом,.</li> <li>- спеціальний доступ до електронних ресурсів Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського,</li> <li>- спеціальне навчально-методичне забезпечення для здобувачів ступеня доктора філософії.</li> </ul>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі договорів між ІТМ НАНУ і ДКАУ та університетами України
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі науково-партнерського співробітництва за міжнародною грантовою системою між ІТМ НАНУ і ДКАУ та університетами і науковими установами країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе навчання іноземних громадян за умови вивчення здобувачем української мови.

## 2. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент освітньої складової програми

Код	Компонент освітньої складової програми (навчальні дисципліни, лабораторні роботи, практики)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю	Послідовність вивчення, семестр
1	2	3	4	5
<b>Обов'язкові компоненти</b>				
<b>I. Цикл загальної підготовки</b>				
ОК 1.1	Філософія та наукова етика	4,0	екзамен	1,2
ОК 1.2	Іноземна мова	6,0	екзамен	1,2
ОК 1.3	Методологія та організація наукового дослідження	5,0	диф. залік	1
		<b>15,0</b>		
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>				
ОК 2.1	Моделі та методи спеціальних розділів прикладної механіки	6,0	екзамен	2
ОК 2.2	Математичне моделювання та комп'ютерні технології	6,0	екзамен	3
ОК 2.3	Дослідна практика	3,0	диф. залік	4
		<b>15,0</b>		
<b>Вибіркові компоненти</b>				
ВК 1	Дисципліна 1 ФВК/УВК	5,0	диф. залік	2
ВК 2	Дисципліна 2 ФВК	5,0	диф. залік	2
ВК 3	Дисципліна 3 ФВК	5,0	диф. залік	3

		15,0		
Загальний обсяг обов'язкових компонент				30 кредитів (67%)
Загальний обсяг вибірових компонент (дисциплін вибору аспіранта)				15 кредитів (33%)
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОГРАМИ</b>				<b>45 кредитів</b>

**Примітка:** здобувачам вищої освіти пропонується провести вибір навчальних дисциплін на основі двох переліків вибірових компонент:

- *Перелік дисциплін, що формують компетентності з питань динаміки та керування літальними апаратами №1:*

- Динаміка і керування рухом літальних апаратів;
- Комп'ютерно-інтегровані технології в ракетно-космічній техніці;
- Аеродинаміка літальних апаратів та їх елементів.

- *Перелік дисциплін, що формують компетентності з питань систем і процесів керування №2:*

- Системи і процеси керування;
- Оптимальні та адаптивні системи;
- Сучасні інформаційні технології.

В залежності від напрямку дослідження здобувач може обрати дисципліни із зазначеного переліку, що дозволять сформувати необхідні компетентності для успішного виконання дисертаційної роботи і подальшої наукової діяльності.

## 2.2. Структурно-логічна схема ОНП

Курс	Семестр	Компоненти освітньої складової ОНП			Наукова складова ОНП
		Коди компонент	Кількість компонент за семестр	Кількість компонент за навчальний рік	
1	1	ОК 1.1, ОК 1.2, ОК 1.3	3		Проведення власного наукового дослідження та
	2	ОК 1.1, ОК 1.2 (на			

		початку семестру закінчуються), ОК 2.1, ВК1, ВК2	3 (5)	6 (8)	оформлення його результатів у вигляді дисертації
2	3	ОК 2.2, ВК3	2	3	
	4	ОК 2.3	1		
3		–	–	–	
4		–	–	–	

**Примітка:** Нерівномірність розподілу компонент освітньої складової ОНП за семестрами передбачено для надання зручності здобувачам працювати над дисертаційною роботою на 2, 3 і 4 роках навчання. Після вступу до аспірантури, на протязі двох місяців затверджується тема дисертаційної роботи. Таким чином на протязі першого року навчання науково-педагогічні працівники ІТМ НАНУ і ДКАУ зможуть надати здобувачеві максимальну кількість необхідних компетентностей і знань для успішного виконання дисертаційної роботи. В свою чергу компоненти освітньої складової ОНП ОК 1.1, ОК 1.2 проводяться відповідно до програми академічної мобільності в Дніпровському відділенні Центру наукових досліджень і викладання іноземних мов НАН України та в Дніпровській філії Центру гуманітарної освіти НАН України, які працюють за індивідуальним графіком, що пояснює закінчення цих компонент в першій половині другого семестру.

### 2.3. Наукова складова програми

Наукова робота здобувача ступеня доктора філософії регламентується індивідуальним планом роботи аспіранта.

Курс	Зміст наукової складової	Форми контролю
1	Вибір та обґрунтування теми дисертаційного дослідження, розробка календарного плану його виконання. Постановки задачі. Огляд стану проблеми, вибір та обґрунтування методології проведення власного наукового	Затвердження індивідуального плану роботи аспіранта. Звітування про хід виконання індивідуального плану

	<p>дослідження. Участь у наукових конференціях (семінарах).</p> <p><i>По завершенні рекомендовано здобувачеві мати рукопис 1 Розділу дисертаційної роботи, де проведено огляд сучасних світових і вітчизняних наукових і науково-практичних робіт з цієї тематики, визначено стан проблеми, обрано нішу досліджень, описано актуальність, ціль і задачі дослідження. По можливості підготувати оглядову статтю за цією тематикою, де описано постановки задач дослідження і їх актуальність.</i></p>	<p>аспіранта двічі на рік (семінар відділу, атестація заступником директора з наукової роботи ІТМ НАНУ і ДКАУ). Надання науковим керівником та відділом висновків щодо виконання плану. Атестація аспіранта.</p>
2	<p>Проведення власного наукового дослідження згідно з індивідуальним планом роботи аспіранта. Підготовка та публікація статей за темою дослідження у фахових наукових виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз (Scopus, Web of Science, Index Copernicus, Crossref та ін.) Участь у наукових конференціях (семінарах).</p> <p><i>По завершенні рекомендовано мати не менше 2 статей</i></p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік.</p> <p>Надання науковим керівником та кафедрою висновків щодо виконання плану. Атестація аспіранта.</p>
3	<p>Проведення власного наукового дослідження згідно з індивідуальним планом роботи аспіранта. Підготовка та публікація статей за темою дослідження у фахових наукових виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз (Scopus, Web of Science, Index Copernicus, Crossref та ін.) Участь у наукових конференціях (семінарах).</p> <p><i>По завершенні рекомендовано мати не менше 2 статей</i></p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік.</p> <p>Надання науковим керівником та кафедрою висновків щодо виконання плану. Атестація аспіранта.</p>
4	<p>Аналіз та узагальнення отриманих результатів власного наукового дослідження, визначення рамок застосування моделей. Підготовка та публікація статті за темою дослідження у фахових наукових виданнях. Оформлення дисертаційної роботи. Визначення повноти висвітлення результатів дисертації у наукових статтях. Доповідь за результатами дисертаційної роботи на науковому семінарі. Підготовка документів для попередньої експертизи дисертаційної роботи.</p> <p><i>По завершенні рекомендовано мати не менше 2</i></p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік.</p> <p>Надання науковим керівником та відділом висновків щодо виконання плану. Виступ на вченій раді ІТМ НАНУ і ДКАУ. Призначення рецензентів, проведення попередньої експертизи дисертаційної роботи на розширеному семінарі ІТМ НАНУ і ДКАУ</p>

	<i>статей</i>	<p>(або на міжкафедральному семінарі іншого вищого навчального закладу / наукової установи).</p> <p>Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.</p>
--	---------------	--

### Тематика наукових досліджень

1. Системи автоматичного керування.
2. Математичні моделі лінійних стаціонарних систем.
3. Критерії стійкості систем керування.
4. Перехідні процеси і якість систем керування.
5. Системи із запізнюванням, розподіленими й змінними параметрами.
6. Методи синтезу систем автоматичного керування.
7. Нейродинаміка й нечітка логіка в завданнях конструювання систем керування.
8. Методи теорії оптимального керування.
9. Оптимальні за швидкодією системи керування.
10. Оптимальні системи керування лінійними об'єктами із квадратичними критеріями якості.
11. Оптимальне оцінювання стану об'єктів керування.
12. Оптимальне стохастичне керування.
13. Методи оцінювання параметрів об'єкта керування.
14. Робастна стійкість і керування.
15. Моделі й методи лінійного програмування.
16. Декомпозиційні методи розв'язання задач великої розмірності.
17. Моделі й методи нелінійного програмування.



18. Ідентифікація й моделювання об'єктів керування й автоматизації.
19. Автоматизовані системи керування.
20. Управління орієнтацією космічного апарата при програмних розворотах.
21. Вплив збурюючих чинників на точність стабілізації орієнтації КА.
22. Імовірнісні прогнози граничних рухів нестійких механічних систем.
23. Активні системи відведення космічного сміття з низьких навколоземних орбіт.
24. Динаміка космічних тросових систем.
25. Динаміка орбітального і відносного рухів систем супутників при відведенні об'єктів з орбіт.
26. Дистанційне визначення характеристик об'єктів космічного сміття та оцінювання його впливу на рух орбітальних космічних апаратів.
27. Дослідження синтезу управління та дослідження керованого руху сервісних орбітальних систем.
28. Системний аналіз та управління складними системами в умовах невизначеності та позаштатних ситуаціях.
29. Інтелектуальні системи управління та прийняття рішень на основі баз даних і знань.
30. Інтелектуальні комп'ютерно-інтегровані технології управління складними системами в умовах невизначеності та обмежених ресурсів.
31. Розробка статистичних методів структурно-параметричної ідентифікації і критеріїв структурної ідентифікації, що спрямовані на вирішення проблеми підвищення якості прогнозування станів технічних систем в умовах структурної і параметричної невизначеності.
32. Методичне алгоритмічне і програмне забезпечення рішення завдань початкового етапу проектування об'єктів ракетно-космічної техніки

### 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

<p><b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b></p>	<p>Атестація здобувачів освітнього рівня доктора філософії здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи (дисертації). Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання здобувачем його індивідуального навчального плану та індивідуального плану наукової роботи.</p>
<p><b>Вимоги до дисертаційної роботи (дисертації) на здобуття ступеня доктора філософії</b></p>	<p>Дисертація на здобуття наукового ступеню доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання теоретичних та/або практичних актуальних проблем в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологічних процесів, результати якого характеризується науковою новизною, теоретичним та практичним значенням та оприлюднені у відповідних публікаціях. Основні результати дисертаційної роботи мають бути апробовані, опубліковані відповідно до вимог, діючих на час захисту дисертацій, а також перевірені на академічний плагіат. У випадках наявності плагіату кваліфікаційна робота знімається з захисту.</p>

	<p>Кваліфікаційні роботи повинні відповідати вимогам, що встановлюються Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти. Кваліфікаційні роботи, які не обмежені вимогами до державної таємниці, повинні оприлюднюватися за місяць до захисту на офіційному веб-сайті ІТМ НАНУ і ДКАУ (або іншого вищого навчального закладу, наукової установи, яку може обрати здобувач).</p>
--	--

#### 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1.1	ОК 1.2	ОК 1.3	ОК 2.1	ОК 2.2	ОК 2.3	Вибіркова частина	Наукова складова
ЗК 01	•		•					
ЗК 02	•		•					
ЗК 03		•						
ЗК 04		•	•					
ЗК 05		•	•					
ЗК 06	•		•					•
ЗК 07		•	•					•
ЗК 08			•	•	•	•	•	•
ЗК 09	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК 10			•	•	•	•	•	•
ФК 01		•	•					•
ФК 02				•	•	•	•	•
ФК 03			•			•	•	•
ФК 04				•		•	•	•

ФК 05				•	•	•	•	•
ФК 06				•		•	•	•
ФК 07					•		•	•
ФК 08					•	•	•	•
ФК 09							•	•
ФК 10		•	•			•		•
ФК 11			•			•		•
ФК 12			•			•		•

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання  
відповідними компонентами освітньої програми**

	<b>ОК 1.1</b>	<b>ОК 1.2</b>	<b>ОК 1.3</b>	<b>ОК 2.1</b>	<b>ОК 2.2</b>	<b>ОК 2.3</b>	<b>Вибіркова частина</b>	<b>Наукова складова</b>
<b>ПР 01</b>					•		•	•
<b>ПР 02</b>				•	•	•		•
<b>ПР 03</b>				•		•	•	•
<b>ПР 04</b>					•	•	•	•
<b>ПР 05</b>						•	•	•
<b>ПР 06</b>							•	•
<b>ПР 07</b>	•		•			•		•
<b>ПР 08</b>			•			•		•
<b>ПР 09</b>		•	•			•		•
<b>ПР 10</b>			•			•		•

<b>ПР 11</b>			•					•
<b>ПР 12</b>		•	•				•	•

Гарант освітньої програми,  
член-кореспондент НАН України  
доктор техн. наук, професор

Алпатов А. П.