МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 4 від «02» ___04___ 2018 р.)

«Системи керування літальними апаратами та комплексами»

(Control systems of flight vehicles and complexes engineering)

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю **173 Авіоніка**

галузі знань **17 Електроніка та телекомунікації**

кваліфікація **Магістр з авіоніки**

Зміни та доповнення погоджено НМКУ 173
(протокол № _2_ від «_22_» ___06___2020 р.)

Освітню програму зі змінами та доповненнями введено в дію з 2020/2021 навч. року
(наказ №_1/231__ від «_08_»__07___2020 р.)

Київ – 2020

ПРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:
Збруцький Олександр Васильович, завідувач кафедри систем керування літальними апаратами ІАТ, д.т.н., професор

Члени проєктної групи:

Черняк Микола Григорович, доцент кафедри системи керування літальними апаратами ІАТ, к.т.н., доцент

Пономаренко Сергій Олексійович, доцент кафедри системи керування літальними апаратами ІАТ, к.т.н., с.н.с.

Бурнашев Віталій Віталійович (гарант освітньої-професійної програми бакалавра)
доцент кафедри системи керування літальними апаратами ІАТ, к.т.н., доцент

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра систем кенрування літальними апаратами Інституту аерокосмічних технологій

ПОГОДЖЕНО:

Першу редакцію освітньої програми ухвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 4 від 02.04.2018 р.)

Зміни та доповнення до освітньої програми погоджені Науково-методичною комісією КПІ імені Ігоря Сікорського зі спеціальності 173 Авіоніка

(протокол № _2_ від « _22_ » ___06___ 2020 р.)

Голова НМКУ 173
_____ Олександр ЗБРУЦЬКИЙ

ЗМІСТ

1 Профіль освітньої програми 4
2 Перелік компонент освітньої програми 10
3 Структурно-логічна схема освітньої програми 11
4 Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти 12
5 Матриця забезпечення програмних компетентностей компонентами освітньої програми 13
6 Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми 14

1. Профіль освітньої програми

зі спеціальності 173 Авіоніка

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», інститут аерокосмічних технологій
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з авіоніки
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Системи керування літальними апаратами та комплексами
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік, 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД-IV № 1157249 виданий Міністерством освіти і науки України 05.06.13р., термін дії до 01.07.2023р.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://skla.kpi.ua/study
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців здатних розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі, пов'язані з науковими дослідженнями, розробкою, виробництвом та (або) сертифікацією приладів і систем авіоніки, в тому числі систем керування літальними апаратами і комплексами, та здійснювати інноваційну професійну діяльність.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (-ії) (за наявності))	Галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації, спеціальність 173 – Авіоніка. **Об'єкти вивчення** та діяльності: автоматизовані та автоматичні системи керування авіаційними та ракетно-космічними об'єктами та комплексами. **Цілі навчання**: підготовка фахівців, що мають навички дослідження, розроблення, проектування, виробництва та сертифікації систем авіоніки об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки. **Теоретичний зміст** предметної області: поняття, концепції, принципи дослідження та проектування пілотажно-навігаційних систем та систем авіоніки літальних апаратів; сучасної теорії автоматичного керування; створення апаратних та програмно-алгоритмічних засобів збільшення точності, надійності, живучості систем та засобів авіоніки.

	Методи, методики та технології: аналітичних, числових та експериментальних досліджень систем авіоніки, методи та технології автоматизованої розробки інформації бортових пілотажно-навігаційних комплексів і систем керування літальними апаратами, передачі, обробки та відображення інформації. **Інструменти та обладнання**: стенди та імітаційні програмні комплекси для моделювання систем авіоніки; прилади та системи автоматичного керування, обчислювальні засоби, мікропроцесорні системи керування бортовим та наземним обладнанням.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі наукових досліджень, розроблення, проектування, виробництва та сертифікації приладів і систем управління об'єктів авіаційної та ракетно-космічної технік. Освітньо-наукова програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогоднішнього стану розвитку сучасних систем авіоніки та керування літальних апаратів. Програма встановлює кваліфікаційні вимоги до соціально-виробничої діяльності випускників закладу вищої освіти зі спеціальності 173 «Авіоніка» освітнього ступеня «магістр», а також державні вимоги до властивостей і якостей особи, що здобула певний рівень освіти. *Ключові слова:* прилади та системи керування, літальні апарати, авіоніка, пілотажно-навігаційний комплекс
Особливості програми	- залучення до викладання дисциплін фахівців з інших навчальних закладів; - проведення практики студентів на виробництвах галузі; - участь здобувачів ВО у студентських наукових гуртках; - можливість викладання окремих курсів англійською мовою.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Магістр за даною спеціальністю може займати посади професіоналів і фахівців згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) та International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08)), у т.ч.: 2149.2 Інженер-дослідник; 2131.2 Інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики; 2132.1 Науковий співробітник (програмування) 2149.1 Науковий співробітник
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти з метою отримання ступеня доктора філософії.

5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації, технологія змішаного навчання.
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, поточний (модульний) контроль, тестування, тощо.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми з авіоніки у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 2	Здатність працювати в міжнародному контексті.
ЗК 3	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК 4	Навички здійснення безпечної діяльності.
ЗК 5	Здатність розробляти проекти та управляти ними.
ЗК 6	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 7	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК 8	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК 9	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 10	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 11	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК 12	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК 13	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Фахові компетентності (ФК)	
СК 1	Здатність синтезувати і аналізувати оптимальні системи автоматичного керування літальних апаратів
СК 2	Здатність проектувати та сертифікувати системи авіоніки та інформаційні системи літальних апаратів і наземних комплексів.
СК 3	Здатність застосовувати комп'ютерні технології проектування і моделювання динамічних процесів літальних апаратів та систем авіоніки.
СК 4	Здатність розробляти технологічні процеси виготовлення систем авіоніки та інформаційних систем літальних апаратів і наземних комплексів.
СК 5	Здатність оцінювати технічні, економічні, екологічні, безпекові та інші ризики при проектуванні та впровадженні систем авіоніки та інформаційних систем літальних апаратів і наземних комплексів.
СК 6	Здатність досліджувати пілотажно-навігаційні системи та системи автоматичного керування літальних апаратів.
СК 7	Здатність використовувати передові технології при дослідженні та проектуванні систем керування літальними апаратами, розробці апаратних та програмно-алгоритмічних засобів підвищення точності, надійності, живучості, функціонування систем авіоніки.
СК 8	Здатність приймати ефективні рішення в авіоніці.

СК 9	Розв'язувати складні задачі і проблеми авіоніки в широких та мультидисциплінарних контекстах, у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.
СК 10	Здатність управляти робочими або навчальними процесами у сфері авіоніки, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
СК 11	Здатність застосовувати класичні та новітні аналітичні методи для одержання інформації про параметри та структуру приладів та систем керування літальних апаратів
СК 12	Здатність планувати, оцінювати й реалізовувати апаратні та програмно-алгоритмічні заходи щодо збільшення точності, надійності та інших якостей, а також живучості, ресурсів функціонування систем керування літальними апаратами
СК 13	Здатність проектувати системи керування, навігації, орієнтації, стабілізації, наведення, пілотажно-навігаційні комплекси літальних апаратів та ін. для нових перспективних областей використання сучасних технологій
СК 14	Здатність розробляти математичні моделі систем розпізнавання образів для приладів і систем керування літальними апаратами і комплексами, проводити їх моделювання та експериментальне підтвердження
СК 15	Здатність використовувати сучасні інформаційні системи роботи із зображеннями для орієнтації і навігації, сучасні системи дистанційного зондування Землі
СК 16	Здатність проектувати, моделювати, програмувати та практично використовувати сучасні мікропроцесори в системах управління та їх елементах
СК 17	Здатність проводити наукові дослідження у сфері авіоніки.
СК 18	Здатність фахово викладати та забезпечувати навчально-методичними матеріалами спеціальні навчальні дисципліни з авіоніки.
7 – Програмні результати навчання	
Загальні	
РН 1	Відшуковувати необхідні дані в науково-технічної літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати науково-технічну літературу у вітчизняних і закордонних джерелах для визначення стану та пошуку сучасних і перспективних розробок у професійній діяльності.
РН 2	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері авіоніки та широкого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.
РН 3	Забезпечувати безпеку власної діяльності і діяльності підлеглих.
РН 4	Розробляти і реалізовувати інженерні та бізнес-проекти у сфері авіоніки, враховуючи цілі, ресурсні обмеження, технічні, економічні, правові та безпекові аспекти.
РН 5	Проектувати і досліджувати навігаційні прилади літальних апаратів, системи навігації і орієнтації літальних апаратів, у тому числі з використанням систем автоматизованого проектування.
РН 6	Аналізувати та синтезувати цифрові системи автоматичного керування.
РН 7	Розробляти алгоритми керування рухом літальних апаратів.
РН 8	Розробляти і використовувати мікропроцесорні системи та програмні засоби моделювання для розв'язання складних задач авіоніки.
РН 9	Вміти описувати динамічні процеси літальних апаратів, обирати алгоритми керування рухом літальних апаратів.

РН 10	Будувати та досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі систем авіоніки та інформаційних систем літальних апаратів і наземних комплексів з використанням відповідних методів та спеціального програмного забезпечення.
РН 11	Розв'язувати багатокритеріальні задачі прийняття рішень в умовах непевної / недостатньої інформації та суперечливих вимог, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики.
РН 12	Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері авіоніки, обирати методики і обладнання, аналізувати результати дослідження, обгрунтовувати висновки.
РН 13	Розробляти та викладати спеціальні дисципліни авіоніки у закладах вищої освіти та фахової передвищої освіти.
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Різних нормативних документів, включаючи нормативно-правову базу, за спеціальністю авіоніки.
ЗН 2	Адаптивних та робастних систем керування, принципів Н2-оптимізації, багатокритеріальної оптимізації, ЛКР-задач, розв‘язків задач Калмановської, компліментарної та іншої оптимальної фільтрації в галузі авіоніки та робототехніки
ЗН 3	Методів та засобів сучасних інформаційних технологій
ЗН 4	Сучасних методик синтезу функціональних та структурних схем систем автоматичного управління літальними апаратами.
ЗН 5	Конструкції та принципів дії приладів і систем авіоніки.
ЗН 6	Базової професійної термінології, яка використовується в процесі міжнародного спілкування фахівців.
ЗН 7	Методів та засобів сучасних інформаційних технологій в галузі систем розпізнавання образів
УМІННЯ	
УМ 1	Аналізувати науково-технічну літературу у вітчизняних і закордонних джерелах для визначення стану сучасних і перспективних наукових досліджень і розробок у професійній діяльності
УМ 1	Спілкуватися усно та письмово іноземною мовою в професійній діяльності
УМ 2	Ставити завдання на наукові дослідження у галузі
УМ 3	Здійснювати безпечну діяльність та розробляти заходи безпечних умов праці в галузі
УМ 4	Розраховувати і оцінювати техніко-економічні показники проекту та розробляти бізнес проекти
УМ 5	Проектувати і досліджувати навігаційні прилади літальних апаратів, системи навігації і орієнтації літальних апаратів
УМ 6	Аналізувати та синтезувати цифрові системи автоматичного керування
УМ 7	Розробляти та досліджувати алгоритми керування рухом літальних апаратів
УМ 8	Розробляти і використовувати мікропроцесорні системи та програмні засоби моделювання в системах авіоніки
УМ 9	Вміти описувати та досліджувати динамічні процеси літальних апаратів, обирати алгоритми керування рухом літальних апаратів
УМ 10	Застосовувати системи автоматизованого проектування в системах авіоніки.
УМ 11	Вирішувати завдання наукових досліджень, проектування і експлуатації систем авіоніки літальних апаратів
УМ 12	Узагальнювати, інтерпретувати, ілюструвати та представляти результати наукових і практичних досліджень

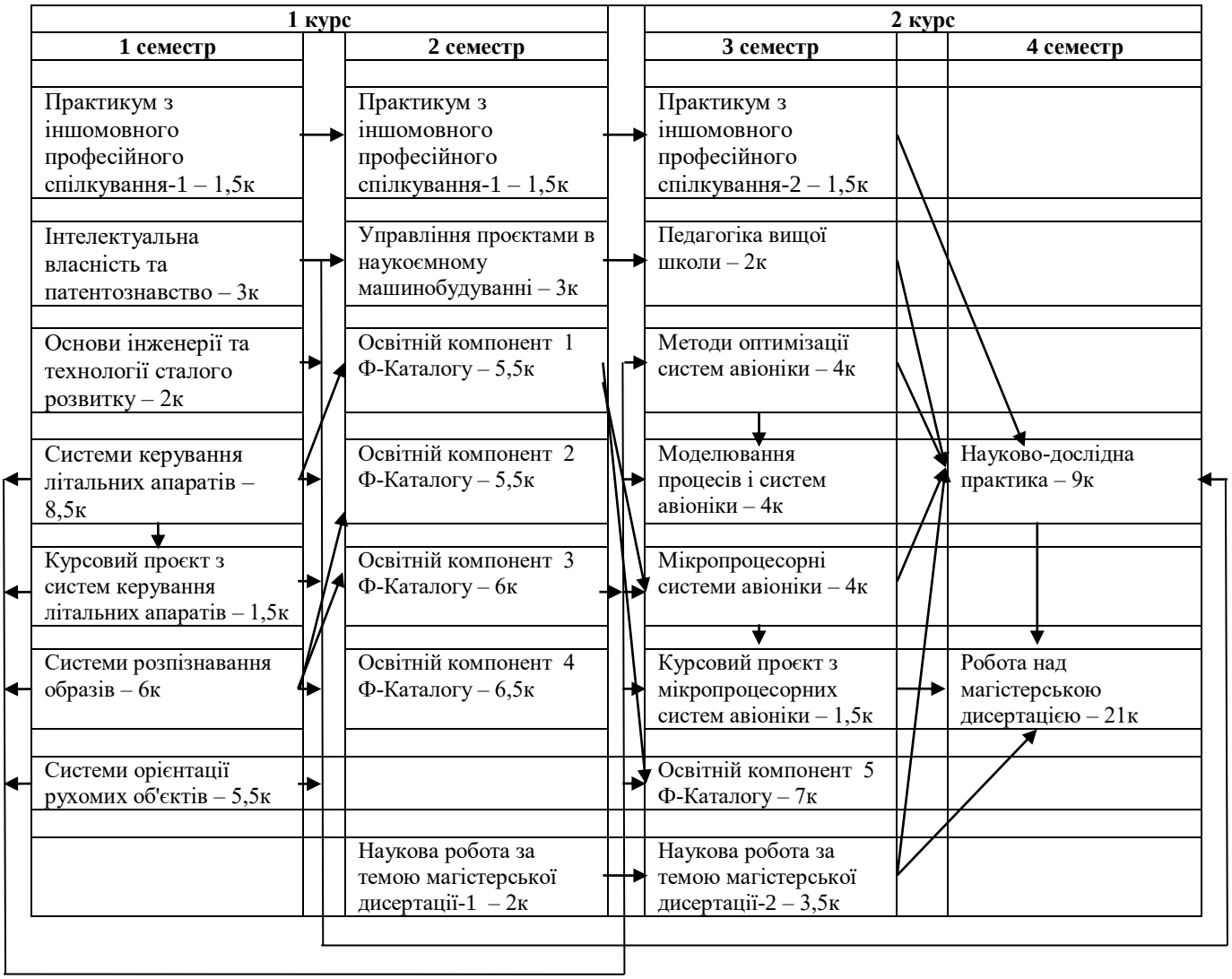
УМ 13	Застосовувати різні форми представлення систем авіоніки для взаємодії з різними учасниками проектів (керівниками проектів, експертами, аналітиками, менеджерами, програмістами)
УМ 14	Оцінювати ефективність проектування і якість виробництва систем авіоніки
УМ 15	Вміти аналізувати та визначати фактори, екологічно небезпечні та шкідливі для здоров'я учасників проектів та особистостей, які повинні експлуатувати системи
УМ 16	Аналізувати самостійно різні джерела інформації, вибирати, упорядковувати та класифікувати необхідну інформацію для діяльності в сфері авіоніки
УМ 17	Будувати математичні моделі сигналів, елементів та систем управління в часовій та частотній областях, досліджувати проходження детермінованих та випадкових процесів через динамічну систему, розробляти математичний опис цифрових і дискретних систем, здійснювати відновлення сигналів за дискретними вибірками
УМ 18	Організовувати експериментальні дослідження статичних та динамічних характеристик систем автоматичного управління, інформаційно-вимірювальних, виконуючих і обчислювальних пристроїв
УМ 19	Розробляти закони автоматичного управління рухом гелікоптера, літака, складати та досліджувати диференціальні рівняння їх руху, розробляти закони автоматичного управління рухом балістичних ракет, складати і аналізувати повні і лінеаризовані рівняння руху мікросупутника, аналізувати рух штучних супутників, розв'язувати задачі траєкторних вимірювань
УМ 20	Виробляти практичні рекомендації щодо застосування інформаційно-вимірювальних, виконуючих і обчислювальних пристроїв в різних контурах систем управління літальними апаратами

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 12 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 13 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 14 та 15 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість обміну лекторами та студентами між університетами-партнерами, узгодження змісту дисциплін із спорідненими дисциплінами профільних навчальних закладів.
Міжнародна кредитна мобільність	Можливості обміну лекторами та студентами між університетами-партнерами інших країн, реалізації програми подвійних дипломів з університетами ЄС. Можливість для участі в міжнародних освітніх програмах. При визначенні знань та вмінь, які студенти повинні отримувати в процесі навчання, враховуються європейські стандарти вищої освіти для споріднених спеціальностей.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість викладання іноземною мовою

2. Перелік компонент освітньої програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсовий проект, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство .	3	Залік
ЗО 2	Основи інженерії та технології сталого розвитку	2	Залік
ЗО 3	Практикум з іншомовного професійного спілкування	4,5	Залік
ЗО 4	Управління проєктами в наукоємному машинобудуванні	3	Залік
ЗО 5	Педагогіка вищої школи	2	Залік
ЗО 6	Методи оптимізації систем авіоніки	4	Екзамен
ЗО 7	Моделювання процесів і систем авіоніки	4	Екзамен
2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Системи керування літальних апаратів	8,5	Екзамен
ПО 2	Курсовий проєкт з систем керування літальних апаратів	1,5	Залік
ПО 3	Системи розпізнавання образів	6	Екзамен
ПО 4	Системи орієнтації рухомих об'єктів	5,5	Екзамен
ПО 5	Мікропроцесорні системи авіоніки	4	Залік
ПО 6	Курсовий проєкт з мікропроцесорних систем авіоніки	1,5	Залік
ПО 7	Методи та засоби орієнтації і навігації роботизованих комплексів	2,5	Залік
Дослідницький (науковий) компонент			
ПО 8	Наукова робота за темою магістерської дисертації	7,5	Залік
ПО 9	Науково-дослідна практика	9	Залік
ПО 10	Робота над магістерською дисертацією	21	Захист
3. Вибіркові освітні компоненти			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5,5	Екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5,5	Екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	6	Залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	6,5	Екзамен
ПВ 5	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	7	Екзамен
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		**22,5**	
Загальний обсяг циклу професійних підготовки:		**67**	
Загальний обсяг вибіркової освітньої компоненти:		**30,5**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		**120**	

3. Структурно-логічна схема освітньої програми



4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи магістра. Атестація проводиться екзаменаційною комісією закладу вищої освіти (ЗВО), затвердженою наказом ЗВО.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Дисертація на здобуття ступеня магістра є самостійним розгорнутим дослідженням, що вирішує складні задачі і проблеми з авіоніки у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. Кваліфікаційна робота магістра не має містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти (наукової установи). Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства.
Вимоги до публічного захисту (демонстрації)	Процедура проведення публічного захисту кваліфікаційної роботи визначається ЗВО.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ЗО5	ЗО6	ЗО7	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9	ПО10
ЗК 1	+			+	+	+	+		+			+			+		+
ЗК 2	+	+	+	+	+	+						+					
ЗК 3				+			+	+							+		+
ЗК 4		+		+												+	+
ЗК 5		+	+	+											+	+	+
ЗК 6		+		+					+							+	+
ЗК 7	+	+		+		+										+	+
ЗК 8		+		+			+								+	+	+
ЗК 9	+	+		+					+						+		+
ЗК 10	+														+		+
ЗК 11	+	+		+	+			+								+	+
ЗК 12			+					+							+		
ЗК 13		+	+		+	+			+								+
СК 1			+					+	+	+	+						+
СК 2			+				+	+		+	+						
СК 3							+	+	+	+	+					+	+
СК 4				+				+	+	+					+	+	+
СК 5			+	+			+		+						+	+	+
СК 6	+	+		+											+		+
СК 7								+	+	+	+						+
СК 8								+	+	+	+				+		+
СК 9	+		+						+							+	+
СК 10		+		+											+	+	+
СК 11						+	+					+	+	+			+
СК 12						+	+						+	+			+
СК 13						+	+	+		+							+
СК 14						+	+	+	+	+			+				+
СК 15								+	+	+	+			+			
СК 16				+			+	+	+	+	+		+	+			+
СК 17				+			+	+		+	+						+
СК 18								+	+	+	+	+	+				
СК 18								+	+	+	+	+	+			+	+

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ЗО5	ЗО6	ЗО7	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9	ПО10
РН 1	+		+	+					+				+		+	+	+
РН 2			+										+		+	+	+
РН 3	+	+		+					+						+	+	+
РН 4	+	+				+									+		+
РН 5		+		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН 6	+	+						+	+		+	+	+	+	+	+	+
РН 7	+	+						+	+		+	+	+	+	+	+	+
РН 8												+	+	+	+		+
РН 9						+	+	+	+		+		+	+	+	+	+
РН 10						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН 11	+	+		+		+	+	+	+				+	+	+	+	+
РН 12	+	+		+		+	+	+	+						+	+	+
РН 13			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ЗН 1	+		+	+	+		+		+			+	+		+	+	+
ЗН 2					+	+	+					+	+	+			+
ЗН 3		+		+		+	+	+							+		+
ЗН 4						+									+		+
ЗН 5														+		+	
ЗН 6	+		+	+					+						+		+
ЗН 7							+										+
УМ 1			+		+		+					+		+			+
УМ 2	+		+	+					+						+		+
УМ 3			+	+											+		+
УМ 4		+	+		+			+								+	+
УМ 5		+	+	+		+		+						+		+	+
УМ 6					+	+			+						+		+
УМ 7								+	+	+	+						
УМ 8								+		+	+	+	+				
УМ 9							+	+	+	+	+					+	+

УМ 10								+	+	+			+			+	
УМ 11						+	+		+					+			+
УМ 12					+		+										+
УМ 13			+			+		+	+	+	+				+		+
УМ 14			+	+				+	+	+	+				+		+
УМ 15				+					+							+	
УМ 16		+		+			+									+	+
УМ 17	+		+	+			+					+			+		
УМ 18						+							+	+			+
УМ 19							+	+		+			+	+		+	+
УМ 20						+	+	+	+	+		+	+				+