

National Technical
University of Ukraine
"Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute"



Національний технічний
університет України
"Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського"

APPROVED
by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(minutes of meeting № 5 of 13.05.2024)
Chairman of the Academic Council
Mykhailo ILCHENKO

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 13.05.2024 р.)
Голова Вченої ради
Михайло ІЛЬЧЕНКО



ІНЖЕНЕРІЯ АВІАЦІЙНИХ ТА РАКЕТНО-КОСМІЧНИХ СИСТЕМ AEROSPACE AND ROCKET SYSTEMS ENGINEERING

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME
ЄДЕБО іD: 39255

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 134 Авіаційна та ракетно-космічна
техніка

Галузь знань: 13 - Механічна інженерія

Кваліфікація: Магістр з авіаційної та ракетно-
космічної техніки

Second (master) level of higher education
Speciality: 134 Aviation and Space Rocketry
Knowledge branch: 13 - Mechanical engineering
Qualification: Master of Aviation and Space Rocketry

Введено в дію з 2024/2025 н.р.

наказом ректора № НОД/434/24

від 10.06.2024 р.

Enacted since 2024/2025 academic year

by rector's order No. НОД/434/24

of 10.06.2024



Київ/Kyiv
2024

У разі наявності в описі освітньої програми будь-яких розбіжностей, перевагу має текст українською мовою /
In case of any differences in interpretation of the information in the educational programme, the Ukrainian text shall prevail

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:

Керівник проектної групи / Head of the project group

Мариношенко Олександр Петрович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри космічної інженерії, гарант ОПП магістра «Інженерія авіаційних та ракетно-космічних систем» / **Oleksandr Marynoshenko** PhD in Engineering sciences, Associate Professor, acting Head of the Department of Space Engineering, Guarantor of program «Aerospace and Rocket Systems Engineering»

Члени проектної групи / The project team members:

Коробко Іван Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту аерокосмічних технологій / **Ivan Korobko** Doctor of Technical Sciences, Director of the Institute of Aerospace Technologies

Кабанячий Володимир Володимирович, доктор технічних наук проф. кафедри авіа- та ракетобудування / **Volodymyr Kabaniachyi**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Aerospace Engineering.

Архипов Олександр Геннадійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри космічної інженерії / **Oleksandr Arhipov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Space Engineering

Ткаченко Світлана Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри космічної інженерії / **Svitlana Tkachenko**, PhD in Engineering sciences, Associate Professor of the Department of Space Engineering

Павлова Вікторія Віталіївна, аспірантка і асистент кафедри космічної інженерії / **Victiria Pavlova**, graduate student and assistant of the Department of Space Engineering

Прохорчук Олександр Віталійович, кандидат технічних наук, доцент, голова правління Всеукраїнської аеро-геодезичної асоціації


Oleksandr Prohorchuk, PhD in Engineering sciences, Associate Professor, Chairman of the Board of the All-Ukrainian Aero-Geodetic Association

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 134 Aviation and Space Rocketry

(протокол/ minutes of meeting № 2 від/ of 30.04.2024)

Голова НМКУ-134/ Chairman of the SMCU-134

 Іван КОРОБКО/ Ivan KOROBKO

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського/ The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

(протокол/ minutes of meeting № 7 від/ of 09.05 2024)

Голова Методичної ради/ Chairman of the Methodological Council

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

Пропозиції підприємств авіаційної та ракетно-космічної галузі України:

- директора **ТОВ "ФАЙЕРФЛАЙ АЕРОСПЕЙС УКРАЇНА" Дондика О.В.**,
- заступника директора **ДержККБ «Луч» Яковенко П.О.**;

а також тенденції розвитку спеціальності, ринку праці, галузевого та регіонального контексту, досвіду споріднених вітчизняних (ХАІ, ДНУ) та іноземних (Європейських, США) освітніх програм. Зміст програми обговорено на нарадах зі здобувачами вищої освіти.

Враховано стандарт вищої освіти зі спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка для другого (магістерського) рівня вищої освіти:

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/12/24/134-Aviats.raket-kosm.tekhn-mahistr.pdf>

Враховано рекомендації «Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/137>

Враховано результати самоаналізу кафедри космічної інженерії (внутрішньої акредитації) 2023 р.

Освітньо-професійну програму обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів і випускників, представників академічної спільноти, роботодавців та схвалено на розширеному засіданні кафедри космічної інженерії, протокол № 10/24 від 24.04.2024 р.

Offers of enterprises of the aviation and rocket and space industry of Ukraine:

- director of LLC "FIREFLY AEROSPACE UKRAINE" O. V. Dondyk,
- P.O. Yakovenko, Deputy Director of the Luch State Security Bureau;

as well as trends in the development of the specialty, labor market, industry and regional context, experience of related domestic (KHAI, DNU) and foreign (European, USA) educational programs. The content of the program was discussed at meetings with students of higher education.

The standard of higher education in specialty 134 Aviation and rocket and space engineering for the second (master's) level of higher education is taken into account:

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/12/24/134-Aviats.raket-kosm.tekhn-mahistr.pdf>

The recommendations "Regulations on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at KPI named after Igor Sikorsky" <https://osvita.kpi.ua/node/137>

The results of the self-analysis of the Department of Space Engineering (internal accreditation) in 2023 are taken into account.

The educational and professional program was discussed after receiving all wishes and proposals from students and graduates, representatives of the academic community, employers and approved at an extended meeting of the Department of Space Engineering, protocol No. 10/24 of 24.04.2024.

Еволюція ОП/Evolution of the EP

ОПП «Інженерія авіаційних та ракетно-космічних систем» започатковано у 2019 році.

ОПП оновлювалася у 2020, 2021, 2022, 2023 роках.

У 2024 році при оновленні були внесені такі зміни:

- додано нормативну дисципліну «Методи проектування аерокосмічної техніки»;
- унормовано кількість кредитів для дисциплін з підсумковим контролем екзамен і залік,
- переглянули компетентності і програмні результати навчання.

Зміни пов'язані із зауваженнями стейкхолдерів, експертів при проходженні акредитацій суміжних освітніх програм в КПІ імені І. Сікорського в цілому, і НН ІАТ зокрема.

PEP "Engineering of aviation and rocket-space systems" was launched in 2019.


The PEP was updated in 2020, 2021, 2022, 2023.

In 2024, during the update, the following changes were made:

- the normative discipline "Aerospace engineering design methods" was added;
- the number of credits for disciplines with final control of exams and credits is normalized,
- updated competencies and program learning outcomes.

The changes are related to the comments of stakeholders, experts during the accreditation of related educational programs at Igor Sikorskyi KPI in general, and ES IAT in particular.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 - Загальна інформація/General information		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Навчально-науковий інститут аерокосмічних технологій	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute of Aerospace Technologies
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр з авіаційної та ракетно-космічної техніки	Master Degree Master of Aviation and Space Rocketry
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Інженерія авіаційних та ракетно-космічних систем	Aerospace and Rocket Systems Engineering
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці	Master diploma, 90 credits ECTS, training period 1 year 4 month
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5488 від 2023-07-07 дійсний до 2026-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5488 from 2023-07-07 valid to 2026-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України - 7 рівень QF-EHEA - другий цикл EQF-LLL - 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA - 2 cycle EQF-LLL - 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна); Заоч.; Очна (англ);	full-time; part-time; full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська, Англійська	Ukrainian, English
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/134_OPP_M_IARKS	

2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Мета освітньої програми - підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані науково-технічні задачі протягом всього циклу функціонування авіаційної та ракетно-космічної техніки – літаків, ракет, супутників та їх складових, з врахуванням сучасних світових інноваційних тенденцій в аерокосмічній інженерії.

Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ імені Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки, вона ґрунтується на візії та місії КПІ імені Ігоря Сікорського

Візія - створити всі умови для підготовки висококваліфікованих професіоналів, здатних створювати сучасні наукові знання та інноваційні технології на благо людства та забезпечувати гідне місце України в світовому співтоваристві.

Місія - робити вагомий внесок у забезпечення сталого розвитку суспільства шляхом інтернаціоналізації та інтеграції освіти, новітніх наукових досліджень та інноваційних розробок. Створювати умови для всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості на найвищих рівнях досконалості в освітньо-науковому середовищі.

The purpose of the educational program is to train specialists who are able to solve complex specialized scientific and technical problems throughout the entire cycle of the operation of aviation and rocket-space technology - aircraft, rockets, satellites and their components, taking into account modern world innovative trends in aerospace engineering.

The purpose of the educational program corresponds to the development strategy of Igor Sikorskyi KPI for 2020-2025, it is based on the vision and mission of Igor Sikorskyi KPI

The vision is to create all conditions for the training of highly qualified professionals capable of creating modern scientific knowledge and innovative technologies for the benefit of humanity and ensuring a worthy place for Ukraine in the world community.

The mission is to make a significant contribution to ensuring the sustainable development of society through the internationalization and integration of education, the latest scientific research and innovative developments. To create conditions for comprehensive professional, intellectual, social and creative development of the individual at the highest levels of excellence in the educational and scientific environment.

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics	
Предметна область/Subject area	
<p><i>Об'єкти вивчення</i> - явища та проблеми, пов'язані з етапами життєвого циклу об'єктів авіаційної і ракетно-космічної техніки та їх систем, які потребують оновлення та інтеграції знань в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p> <p><i>Цілі навчання</i> – підготовка фахівців здатних розв'язувати складні задачі і проблеми у професійній діяльності, пов'язаній з розробкою, виробництвом та (або) сертифікацією авіаційної та ракетно-космічної техніки, її двигунів та енергетичних установок, конструкцій та систем або у процесі навчання, які пов'язані з проведенням досліджень та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області</i> - теоретичні основи розробки та виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.</p> <p><i>Методи, методики та технології</i> - сучасні аналітичні, числові та експериментальні методи дослідження предметної області, методики та технології розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з етапами життєвого циклу авіаційної та ракетно-космічної техніки.</p> <p><i>Інструменти та обладнання</i> - лабораторне обладнання з засобами вимірювань, зокрема гідравлічні стенди, аеродинамічні труби, обладнання для досліджень властивостей матеріалів, напружено-деформованого стану конструкцій; обладнання для складання та випробування авіаційної та ракетно-космічної техніки, комп'ютери з інформаційним та спеціалізованим програмним забезпеченням для проектування та виробництва конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки.</p>	<p>Objects of study - phenomena and problems related to the stages of the life cycle of objects of aviation and rocket and space technology and their systems, which require updating and integration of knowledge in conditions of incomplete/insufficient information and contradictory requirements.</p> <p>The goals of training are the training of specialists capable of solving complex tasks and problems in professional activities related to the development, production and (or) certification of aviation and rocket-space technology, its engines and power plants, structures and systems, or in the process of training, which are related to research and/or innovation and are characterized by uncertainty of conditions and requirements.</p> <p>The theoretical content of the subject area is the theoretical basis of the development and production of objects of aviation and rocket and space technology.</p> <p>Methods, techniques and technologies - modern analytical, numerical and experimental methods of research in the subject area, methods and technologies for solving complex tasks and problems related to the stages of the life cycle of aviation and rocket and space technology.</p> <p>Tools and equipment - laboratory equipment with measuring devices, in particular hydraulic stands, wind tunnels, equipment for researching the properties of materials, the stress-strain state of structures; equipment for the assembly and testing of aviation and space rocketry equipment, computers with information and specialized software for the design and production of structures of aviation and space rocketry equipment.</p>
Орієнтація ОП/Aspect	
Освітньо-професійна	Educational and professional
Основний фокус ОП/Main focus	

<p>Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогодишнього стану розвитку аерокосмічної галузі, фокусується на актуальних інформаційних та виробничих технологіях, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: комп'ютерні технології моделювання систем і процесів, робота з базами даних, композитні матеріали, діагностика та керування технічними об'єктами.</p> <p>Акцент на розробці конструкцій ракетно-космічних апаратів, аерокосмічному інжинірингу.</p> <p>Ключові слова: ракети, космічні апарати, аерокосмічний інжиніринг</p>	<p>The program is based on well-known scientific provisions taking into account the current state of development of the aerospace industry, focuses on current information and production technologies, within which a further professional and scientific career is possible: computer technologies for modeling systems and processes, working with databases, composite materials, diagnostics and management of technical objects.</p> <p>Emphasis on the development of rocket and space vehicle structures, aerospace engineering.</p> <p>Key words: rockets, space vehicles, aerospace engineering</p>
Особливості ОП/Features	
<p>Навчання проводиться з елементами дуальної освіти на підприємствах аерокосмічного спрямування.</p> <p>Загальна вища освіта в галузі авіаційної та ракетно-космічної техніки, фізичних основ функціонування та експлуатації літальних апаратів, матеріалів та технологій їх створення, опанування фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін, що в сукупності забезпечує набуття необхідних компетентностей для подальшої професійної діяльності зі здатністю генерувати нові ідеї створення та експлуатації сучасної аерокосмічної техніки.</p> <p>Спрямована на формування у здобувача здатності визначати та розв'язувати комплексні проблеми в галузі знань 13 Механічна інженерія в межах спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.</p> <p>Програма надає здобувачам можливість вільного вибору навчальних дисциплін згідно з профілем кафедри.</p>	<p>Training is conducted with elements of dual education at aerospace enterprises.</p> <p>General higher education in the field of aviation and rocket and space technology, the physical basis of the functioning and operation of aircraft, materials and technologies of their creation, the mastery of fundamental and professionally oriented disciplines, which collectively ensures the acquisition of the necessary competencies for further professional activity with the ability to generate new ideas creation and operation of modern aerospace equipment.</p> <p>Aimed at forming the applicant's ability to identify and solve complex problems in the field of knowledge 13 Mechanical engineering within the specialty 134 Aviation and rocket and space engineering. The program provides applicants with the opportunity to freely choose academic disciplines according to the profile of the department.</p>
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment	
<p>ДК 003:2010, Коды: 2145. Професіонали в галузі інженерної механіки 2145.1 Молодший науковий співробітник (інженерна механіка) 2145.2 Інженер-конструктор (механіка)</p>	<p>DK 003:2010, Codes: 2145. Professionals in the field of engineering mechanics 2145.1 Junior researcher (engineering mechanics) 2145.2 Design engineer (mechanics)</p>
Подальше навчання/Further study	
<p>Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.</p>	<p>Continuation of studies at the third (educational and scientific) level of higher education and/or acquisition of additional qualifications in the adult education system.</p>

5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment**Викладання та навчання/Teaching and studying**

Загальний стиль навчання - проблемно-орієнтований. Викладання проводиться у формі лекцій, семінарів, практичних занять, лабораторних занять, самостійної роботи з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальних занять із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій (Pro/Engineer, CATIA, Nastran, FEMAP, ODBMS Space).

The general learning style is problem-oriented. Teaching is conducted in the form of lectures, seminars, practical classes, laboratory classes, independent work with the possibility of consultations with the teacher, individual classes using information and communication technologies (Pro/Engineer, CATIA, Nastran, FEMAP, ODBMS Space).

Оцінювання/Assessment

Поточний контроль у вигляді лабораторних звітів, розрахунково-графічних робіт, рефератів. Семестровий контроль у вигляді письмових і усних екзаменів та захист кваліфікаційної роботи. Оцінювання здійснюється відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи.

Current control in the form of laboratory reports, calculation and graphic works, essays. Semester control in the form of written and oral exams and defense of qualification work. Evaluation is carried out in accordance with the Regulation on the system of evaluation of learning results at KPI named after Ihor Sikorsky for all types of classroom and extracurricular work.

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у професійній діяльності з розробки, виробництва та (або) сертифікації авіаційної та ракетно-космічної техніки, конструкцій та систем або у процесі навчання, які пов'язані з проведенням досліджень та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог.	The ability to solve complex tasks and problems in the professional activity of development, production and (or) certification of aviation and rocket-space technology, structures and systems or in the process of training, which are related to the conduct of research and/or the implementation of innovations and are characterized by uncertainty conditions and requirements.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.	Ability to abstract thinking, analysis and synthesis.
ЗК 02	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	Ability to identify, pose and solve problems.
ЗК 03	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.	Ability to conduct research at an appropriate level.
ЗК 04	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Ability to generate new ideas (creativity).
ЗК 05	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.	Ability to use information and communication technologies
ЗК 06	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	Ability to adapt and act in a new situation.
ЗК 07	Здатність визначено і наполегливо ставитись щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.	Determination and persistence in relation to assigned tasks and assumed responsibilities.
ЗК 08	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Ability to learn and master modern knowledge.
ЗК 09	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Ability to apply knowledge in practical situations
ЗК 10	Здатність до розв'язання складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності.	Ability to solve complex problems in professional (scientific and technical) activities.
ЗК 11	Здатність реалізовувати ідеї у вигляді інноваційних рішень, працюючи у команді з залученням представників інших професійних груп.	Ability to implement ideas in the form of innovative solutions, working in a team involving representatives of other professional groups.
ЗК 12	Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.	Ability to further autonomous and self-directed learning based on the latest scientific and technical achievements.
ЗК 13	Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній (науково-технічній) діяльності.	The ability to communicate in a foreign language in professional (scientific and technical) activities.
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 01	Усвідомлення історії, сучасного стану, проблем та перспектив розвитку авіаційної та ракетно-космічної техніки.	Awareness of the history, current state, problems and prospects of the development of aviation and rocket and space technology.
ФК 02	Здатність критично осмислювати проблеми авіаційної та/або ракетно-космічної техніки, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, хімією, екологією, економікою.	The ability to critically consider the problems of aviation and/or rocket and space technology, including at the border with related fields, engineering sciences, physics, chemistry, ecology, economics.
ФК 03	Здатність обґрунтовувати вибір класу матеріалів для елементів конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки.	The ability to justify the choice of a class of materials for elements of aircraft and rocket-space engineering structures.

ФК 04	Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність проектування, досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок.	The ability to evaluate the technical and economic efficiency of design, research, technological processes and innovative developments.
ФК 05	Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів у системах та елементах авіаційної та ракетно-космічної техніки.	The ability to create, improve and apply mathematical and numerical methods of modeling properties, phenomena and processes in systems and elements of aviation and rocket and space technology.
ФК 06	Здатність поставити та вирішити професійні задачі на основі концептуальних спеціалізованих знань, що включають останні наукові здобутки, у галузі гідравлічних, пневматичних, електричних та електронних систем.	The ability to set and solve professional problems based on conceptual specialized knowledge, including the latest scientific achievements, in the field of hydraulic, pneumatic, electrical and electronic systems.
ФК 07	Здатність виконувати інженерні та управлінські роботи з підготовки виробництва об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки з використанням новітніх технологій.	The ability to perform engineering and management work for the preparation of the production of aircraft and rocket and space equipment using the latest technologies.
ФК 08	Здатність описувати моделі робочих процесів у системах та елементах авіаційної та ракетно-космічної техніки, необхідні для розуміння, опису, вдосконалення об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки та оптимізації їх параметрів.	The ability to describe models of work processes in systems and elements of aviation and rocket-space technology, necessary for understanding, description, improvement of objects of aviation and rocket-space technology and optimization of their parameters.
ФК 09	Здатність ставити та вирішити професійні задачі на основі базових знань у галузі гідравлічних, пневматичних, електричних та електронних систем.	The ability to set and solve professional problems based on basic knowledge in the field of hydraulic, pneumatic, electrical and electronic systems.
ФК 10	Здатність реалізовувати фізичні та математичні моделі систем та процесів за допомогою методів і засобів сучасних інформаційних технологій.	The ability to implement physical and mathematical models of systems and processes using methods and tools of modern information technologies.
ФК 11	Здатність розробляти системи керування літальних апаратів.	Ability to develop aircraft control systems.
ФК 12	Здатність розробляти конструкцію та діагностувати вузли і елементи об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.	The ability to design and diagnose components and elements of aviation and space rocketry facilities.
ФК 13	Здатність проектувати та використовувати сучасні системи авіаційних і космічних об'єктів.	Ability to design and use modern systems of aviation and space objects.

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Знати і розуміти засади фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі авіаційної та/або ракетно-космічної техніки.	Know and understand the fundamentals of fundamental and engineering sciences underlying aviation and/or rocket and space technology.
ПРН 02	Знати і розуміти робочі процеси у системах та елементах авіаційної та/або ракетно-космічної техніки, необхідні для розуміння, опису, вдосконалення та оптимізації їх параметрів.	To know and understand the working processes in systems and elements of aviation and/or rocket and space technology, necessary for understanding, describing, improving and optimizing their parameters.
ПРН 03	Розуміти та застосовувати при розв'язанні складних професійних (науково-технічних) задач принципи та методи системного аналізу.	Understand and apply the principles and methods of system analysis when solving complex professional (scientific and technical) problems.
ПРН 04	Використовувати сучасні методи розв'язання винахідницьких задач, захищати інтелектуальну власність на технічні рішення та інші результати професійної (науково-технічної) діяльності.	Use modern methods of solving inventive problems, protect intellectual property on technical solutions and other results of professional (scientific and technical) activity.
ПРН 05	Використовувати новітнє спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності відповідно до освітньої програми.	Use the latest specialized software to solve complex problems in professional (scientific and technical) activities in accordance with the educational program.
ПРН 06	Приймати ефективні рішення при виникненні нестандартних складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності в умовах невизначеності вимог, наявності спектра думок та обмеженості часу.	Make effective decisions when non-standard complex problems arise in professional (scientific and technical) activities in conditions of uncertainty of requirements, presence of a spectrum of opinions and limited time.
ПРН 07	Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.	Demonstrate the skills of independent and collective work, leadership qualities, organize work under the conditions of limited time with an emphasis on professional integrity.
ПРН 08	Складати звітну документацію за результатами розв'язання складних професійних (науково-технічних) задач, презентувати виконані дослідження у вигляді наукових звітів публікацій, доповідей на конференціях тощо.	Compile report documentation based on the results of solving complex professional (scientific and technical) problems, present the completed research in the form of scientific reports, publications, reports at conferences, etc.
ПРН 09	Обґрунтовано призначати клас матеріалів для елементів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки, обирати і застосовувати ефективні методи модифікації їх властивостей.	It is justified to assign a class of materials for elements and systems of aviation and rocket-space technology, to choose and apply effective methods of modifying their properties.
ПРН 10	Розраховувати економічну ефективність виробництва елементів та систем авіаційної ракетно-космічної техніки.	Calculate the economic efficiency of the production of elements and systems of aviation rocket and space technology.
ПРН 11	Обґрунтовано призначати показники якості об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.	It is justified to assign quality indicators of objects of aviation and rocket and space technology.

ПРН 12	Застосовувати вимоги галузевих та міжнародних нормативних документів при формулюванні та розв'язанні науково-технічних задач проектування, виробництва, ремонту, складання, випробування та (або) сертифікації елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки на всіх етапах її життєвого циклу.	Apply the requirements of industry and international normative documents when formulating and solving scientific and technical problems of design, production, repair, assembly, testing and (or) certification of elements and objects of aviation and rocket and space technology at all stages of its life cycle.
ПРН 13	Оцінювати стійкість та керованість літального апарата, визначати вихідні параметри для формування зовнішнього вигляду авіаційної та ракетно-космічної техніки.	To evaluate the stability and controllability of the aircraft, to determine the initial parameters for the formation of the appearance of aviation and rocket and space technology.
ПРН 14	Організовувати виконання складних завдань у професійній діяльності колективом.	Organize the performance of complex tasks in professional activities by a team.
ПРН 15	Застосовувати сучасні методи та засоби конструкторсько-технологічної підготовки виробництва, в тому числі комп'ютеризованого гнучкого виробництва, складання і випробування елементів та систем сучасної авіаційної та ракетно-космічної техніки.	Apply modern methods and means of design and technological preparation of production, including computerized flexible production, assembly and testing of elements and systems of modern aviation and rocket and space technology.
ПРН 16	Розраховувати напружено-деформований стан, визначати несійну здатність конструктивних елементів та надійність систем авіаційної та ракетно-космічної техніки з використанням спеціалізованого програмного забезпечення, яке використовується в галузі.	Calculate the stress-strain state, determine the load-bearing capacity of structural elements and the reliability of aviation and space rocket systems using specialized software used in the industry.
ПРН 17	Використовувати на практиці сучасні методи та засоби проектування, виробництва, випробування, ремонту та (або) сертифікації систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.	Use in practice modern methods and means of design, production, testing, repair and (or) certification of systems of aviation and rocket and space technology.
ПРН 18	Визначати та оптимізувати параметри технологічних процесів, в тому числі з застосуванням автоматизованого комп'ютерного проектування виробництва вузлів, агрегатів та систем авіаційної та ракетно-космічної техніки.	Determine and optimize the parameters of technological processes, including with the use of automated computer design for the production of components, aggregates and systems of aviation and rocket and space technology.
ПРН 19	Вміння відповідати за розвиток професійного знання і практик команди в авіаційній та/або ракетно-космічній техніці, оцінку її стратегічного розвитку.	The ability to be responsible for the development of the team's professional knowledge and practices in aviation and/or rocket and space technology, the assessment of its strategic development.
ПРН 20	Знання, достатні до подальшого навчання у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки, механічної інженерії і дотичних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.	Knowledge sufficient for further study in the field of aviation and rocketry and space engineering, mechanical engineering and related fields of knowledge, which is largely autonomous and independent.
ПРН 21	Знання іноземної мови на рівні, який забезпечує можливість спілкування у професійному середовищі та користування науковою та науково-технічною документацією в предметній області.	Knowledge of a foreign language at a level that provides the possibility of communication in a professional environment and the use of scientific and scientific and technical documentation in the subject area.

ПРН 22	Вміння використовувати історичну, патентну та науково-технічну літературу, аналізувати передові наукові та технічні досягнення в галузі проектуванні та виробництва елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки в умовах різних етапів розвитку	The ability to use historical, patent and scientific and technical literature, to analyze advanced scientific and technical achievements in the field of design and production of elements and objects of aviation and rocket and space technology in the conditions of various stages of development.
ПРН 23	Вміння обирати методи проектування літальних апаратів.	Ability to choose aircraft design methods.
ПРН 24	Знання принципів керування супутниками.	Knowledge of satellite management principles.
ПРН 25	Знання теоретичного та інструментального забезпечення діагностування залишкового ресурсу деталей авіаційної та ракетно-космічної техніки на основі новітнього метрологічного забезпечення.	Knowledge of theoretical and instrumental support for diagnosing the residual resource of parts of aviation and rocket-space technology based on the latest metrological support.
ПРН 26	Вміння, на основі знань та розуміння особливостей конструкції та робочих процесів в системах та елементах авіаційної та ракетно-космічної техніки формулювати та розв'язати науково-технічні задачі щодо розроблення їх новітніх зразків.	The ability, based on knowledge and understanding of design features and work processes in systems and elements of aviation and rocket-space technology, to formulate and solve scientific and technical problems related to the development of their latest models.

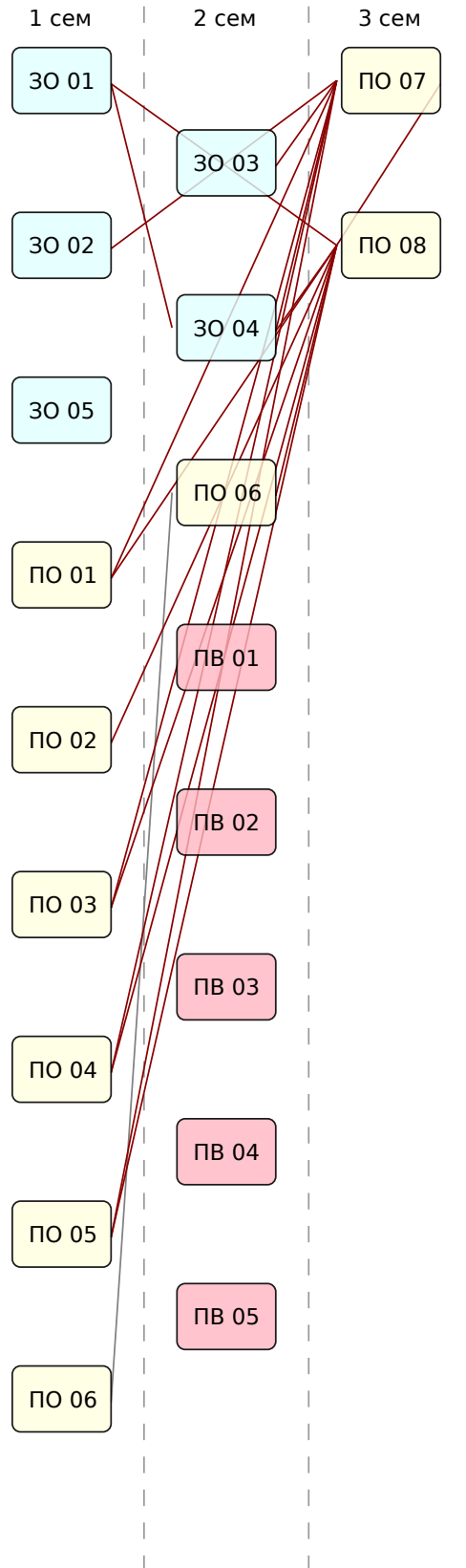
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
Відповідає вимогам до кадрового забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Забезпечення ОП здійснюється професорсько-викладацьким складом кафедри КІ а саме: професорів, докторів наук-3; доцентів, кандидатів наук-4; старших викладачів-6; асистентів-4.	Meets the requirements for personnel support for the implementation of educational activities for the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version. Provision of OP is carried out by professors and teaching staff of the CI department, namely: professors, doctors of sciences-3; associate professors, candidates of sciences-4; senior teachers-6; assistants-2.
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
Відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Освітній процес підготовки фахівців у повному обсязі забезпечено навчальними площами, необхідним обладнанням, комп'ютерною технікою, спеціалізованими лабораторіями, доступом до інформаційних джерел. Для забезпечення навчання використовуються три комп'ютеризовані лабораторії, в тому числі спільна із ТОВ «Фаєрфлай аероспейс Україна», лабораторія діагностики, лабораторія зразків авіаційної техніки де розміщено військовий та транспортний літак, вертоліт, а також вузли і агрегати літальних апаратів в розібраному вигляді.	It meets the technological requirements for the material and technical support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version. The educational process of training specialists is fully provided with training areas, necessary equipment, computer equipment, specialized laboratories, and access to information sources. To provide training, three computerized laboratories are used, including a joint one with Firefly Aerospace Ukraine LLC, a diagnostic laboratory, a laboratory of aviation equipment samples, which houses a military and transport aircraft, a helicopter, as well as components and assemblies of aircraft in disassembled form.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
Відповідає технологічним вимогам щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Здобувачі вищої освіти використовують інформаційні ресурси та освітній простір бібліотеки КПІ імені Ігоря Сікорського, електронний Кампус КПІ імені Ігоря Сікорського, навчальні ресурси платформи «Сікорський», сайти кафедр.	Meets the technological requirements for educational, methodological and information support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version. Those seeking higher education use the information resources and educational space of the Igor Sikorsky KPI library, the Igor Sikorsky KPI electronic Campus, the educational resources of the "Sikorsky" platform, and department websites.

9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
<p>Можливий обмін лекторами та студентами між університетами-партнерами, узгодження змісту дисциплін із спорідненими дисциплінами профільних навчальних закладів.</p> <p>Укладено угоду про академічну мобільність із Дніпровським національним університетом.</p>	<p>It is possible to exchange lecturers and students between partner universities, to coordinate the content of disciplines with related disciplines of specialized educational institutions.</p> <p>An academic mobility agreement has been concluded with Dnipro National University.</p>
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
<p>Студенти беруть участь у програмах академічної мобільності (Еразмус + К1) із Університетом країни Басків (Іспанія), укладені угоди про академічну мобільність із Варшавською політехнікою (Польща) та Вищою школою Ліона (Франція)</p>	<p>Students participate in academic mobility programs (Erasmus + K1) with the University of the Basque Country (Spain), academic mobility agreements have been concluded with the Warsaw Polytechnic (Poland) and the Ecole Ecole de Lyon (France)</p>
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
<p>Навчання іноземних здобувачів ВО, які опановують ОП за програмами міжнародної академічної мобільності може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче B2</p>	<p>The training of foreign higher education applicants who master OP under international academic mobility programs can be conducted in English or Ukrainian, provided the applicant has a command of the language of instruction at a level not lower than B2</p>

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
ЗО 04	Управління проектами в наукоємному машинобудуванні / Project Management in Science-Intensive Mechanical Engineering	3.0	Залік / Final test
ЗО 05	Педагогіка вищої школи / Pedagogy of High School	2.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Проектування супутників / Satellite design	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Проектування супутників. Курсовий проєкт / Satellite design. Course project	1.0	Залік / Final test
ПО 03	Методи проектування аерокосмічної техніки / Aerospace engineering design methods	5.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Механіка руйнування і залишковий ресурс / Mechanics of destruction and residual resource	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Системи керування супутниками / Satellite control systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 06	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master's Thesis Topic		
ПО 06.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень / Scientific Work on the Master's Thesis Topic. Part 1. Fundamentals of the Scientific Research	3.0	Залік / Final test
ПО 06.2	Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master's Thesis Topic. Part 2. Scientific and Research Work on the Master's Thesis Topic	3.0	Залік / Final test
ПО 07	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 08	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	14.0	Захист / Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		67	
Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		67	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/STRUCTURAL-AND-LOGICAL SCHEME OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME



5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ/ THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою **"Інженерія авіаційних та ракетно-космічних систем"** спеціальності **134 "Авіаційна та ракетно-космічна техніка"** здійснюється у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з авіаційної та ракетно-космічної техніки. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

Attestation of students of higher education in the educational program "Engineering of aviation and rocket-space systems" specialty 134 "Aviation and rocket-space engineering" is carried out in the form of a defense of the qualification work and ends with the issuance of a document of the established model on awarding him a master's degree with the qualification: master's degree in aviation and rocket and space technology. The qualifying work is checked for plagiarism and after protection is placed in the NTB repository of the University for free access. Attestation is carried out openly and publicly.

**6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ
ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME COMPETENCIES WITH
PROGRAMME COMPONENTS**

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08
ЗК 01		X				X	X	X			X		
ЗК 02		X		X			X		X	X	X	X	X
ЗК 03	X	X		X							X	X	X
ЗК 04	X	X		X			X				X		X
ЗК 05						X	X	X	X	X			
ЗК 06				X								X	
ЗК 07							X					X	
ЗК 08	X	X									X		
ЗК 09							X					X	X
ЗК 10						X	X	X	X	X			
ЗК 11	X										X	X	
ЗК 12					X						X		X
ЗК 13			X										
ФК 01						X		X		X	X		
ФК 02						X		X	X	X	X		
ФК 03							X		X				
ФК 04						X	X				X		
ФК 05										X	X		
ФК 06											X		
ФК 07				X		X	X				X	X	
ФК 08								X					
ФК 09											X		
ФК 10						X							
ФК 11										X			
ФК 12						X	X	X	X				
ФК 13						X		X		X			

7. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME LEARNING OUTCOMES WITH PROGRAMME COMPONENTS

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08
ПРН 01		X				X		X	X	X	X		
ПРН 02						X	X	X	X	X	X		
ПРН 03											X		X
ПРН 04	X												
ПРН 05						X		X		X			
ПРН 06												X	X
ПРН 07												X	X
ПРН 08												X	X
ПРН 09									X				
ПРН 10			X										X
ПРН 11							X						X
ПРН 12							X						X
ПРН 13						X	X	X					X
ПРН 14				X								X	
ПРН 15							X					X	X
ПРН 16									X				X
ПРН 17												X	X
ПРН 18												X	
ПРН 19					X						X	X	
ПРН 20												X	X
ПРН 21			X										
ПРН 22							X						X
ПРН 23								X					
ПРН 24										X			
ПРН 25									X				
ПРН 26						X	X	X		X			