



APPROVED  
by the Academic Council  
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute  
(minutes of meeting №\_\_ of \_\_\_\_ 20\_\_)  
Chairman of the Academic Council  
Mykhailo ILCHEUKO

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Вченою радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №\_\_ від \_\_\_\_ 20\_\_ р.)  
Голова Вченої ради  
\_\_\_\_\_  
Михайло ІЛЬЧЕНКО

## АВТОМАТИЗОВАНІ ТА РОБОТИЗОВАНІ МЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ AUTOMATED AND ROBOTIC MECHANICAL SYSTEMS

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME  
ЄДЕБО ID: **28566**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти  
Спеціальність: 131 Прикладна механіка  
Галузь знань: 13 - Механічна інженерія  
Кваліфікація: Магістр з прикладної механіки

Second (master) level of higher education  
Speciality: 131 Applied mechanics  
Knowledge branch: 13 - Mechanical engineering  
Qualification: Master of Applied Mechanics

Введено в дію з 2024/2025 н.р.  
наказом ректора №\_\_ від \_\_\_\_ 2024 р.

Enacted since 2024/2025 academic year  
by rector's order No. \_\_\_\_ of \_\_\_\_ 2024



Київ/Kyiv  
2024

## ПРЕАМБУЛА / PREAMBLE

### РОЗРОБЛЕНО / ELABORATED:

*Керівник проєктної робочої групи / Project team leader:*

Олег ЛЕВЧЕНКО, в.о. зав. кафедрою Прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки, к.т.н., доцент / Oleg LEVCHENKO, , Acting Head of the Applied Fluid mechanics and Mechanotronics department, Ph.D., Associate Professor

*Члени проєктної групи / Members of the project team:*

Олександр ГУБАРЕВ, професор каф. Прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки, д.т.н., професор / Oleksandr HUBAREV, Professor of Applied Fluid mechanics and Mechanotronics department, Doctor of Technical Sciences, Professor

Олександр УЗУНОВ, професор каф. Прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки, д.т.н., професор / Oleksandr UZUNOV, professor of of Applied Fluid mechanics and Mechanotronics department, Doctor of Technical Sciences, Professor

Костянтин БЄЛІКОВ, доцент каф. Прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки, к.т.н. / Kostiantyn BIELIKOV, Associate Professor of Applied Fluid mechanics and Mechanotronics department, Ph.D.

Альона МУРАШЧЕНКО, доцент каф. Прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки, к.т.н. / Alona MURASHCHENKO, Associate Professor of Applied Fluid mechanics and Mechanotronics department, Ph.D

*Представники стейкхолдерів /Stakeholder representatives:*

Володимир ПІНЧУК, головний конструктор ДП «АНТОНОВ» / Volodymyr PINCHUK, chief designer of "ANTONOV"

Гліб СОЛДАТКІН, магістр, випускник 2021 року / Gleb SOLDATKIN, master's degree, graduate of 2021

Олександр ЙОВЕНКО, магістр, здобувач ВО / Oleksandr YOVENKO, master's degree, student of the Department Applied Fluid mechanics and Mechanotronics

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає завідувач кафедри Прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки / The head of the department of Applied Hydroaeromechanics and Mechanotronics is responsible for the training of higher education students in the educational program.

### ПОГОДЖЕНО / AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 131 Прикладна механіка/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 131 Applied mechanics протокол/ minutes of meeting № 7 від/ of 29.04.2024)

Голова НМКУ-131/ Chairman of the SMCU-131

\_\_\_\_\_ Микола БОБИР / Mykola BOBYR

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

(протокол/ minutes of meeting № \_\_\_\_\_ від/ of \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ )

Голова Методичної ради/ Chairman of the Methodological Council

\_\_\_\_\_ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

**ВРАХОВАНО / CONSIDERED:**

Наказ Міністерства освіти і науки України № 742 від 30 червня 2021 р. «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 131 Прикладна механіка для другого (магістерського) рівня вищої освіти»: <https://mon.gov.ua/ua/npa/prozatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-za-specialnistyu-131-prikladna-mehanika-dlyadrugogo-magisterskogo-rivnya-vishoyi-osviti>

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

Наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського №НОД/263/24 від 08.04.2024 «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік».

Відгуки, рецензії, пропозиції та рекомендації стейкхолдерів: ДП «Антонов», ДП «ФЕСТО», Інституту гідромеханіки НАН України, НВК «Київський інститут автоматики».

Рекомендації робочої групи каф. ПГМ і ТОВ «Гідравлік Лайн».

Рекомендації робочої групи каф. ПГМ і НВК «Київський інститут автоматики».

Рекомендації робочої групи каф. ПГМ і ДП «ФЕСТО».

Рекомендації робочої групи каф. ПГМ і ДП «АНТОНОВ» щодо дуальної форми освіти.

Результати самоаналізу освітньої програми у 2023 році.

Рекомендації щодо деталізації переліку освітніх компонентів .

За результатами моніторингу, врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення.

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій і схвалено на розширеному засіданні кафедри Прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки (протокол №14 від 10 квітня 2024р.).

Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 742 dated June 30, 2021, "On Approval of the Higher Education Standard in the Specialty 131 Applied Mechanics for the Second (Master's) Level of Higher Education": (<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-za-specialnistyu-131-prikladna-mehanika-dlya-drugogo-magisterskogo-rivnya-vishoyi-osviti>).

Regulation on the Development, Approval, Monitoring, and Revision of Educational Programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute: (<https://osvita.kpi.ua/node/137>).

Order of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute No. NOD/263/24 dated 08.04.2024 "On the Organization and Planning of the Educational Process for the 2024-2025 Academic Year."

Feedback, reviews, suggestions and recommendations from stakeholders:

SE Antonov, SE FESTO, Institute of Hydromechanics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv Institute of Automation.

Recommendations of the working group of the Applied Fluid Mechanics and Mechatronic (AFMM) Department and Hydraulic Line LLC.

Recommendations of the working group of the AFMM Department and SIC "Kyiv Institute of Automation". Recommendations of the working group of the AFMM Department and SE "FESTO".

Recommendations of the working group of the AFMM Department and SE "ANTONOV" on the dual form of education.

Results of the self-analysis of the educational program in 2023.

Recommendations for detailing the list of educational components.

According to the results of the monitoring, taking into account the suggestions of the participants of the educational process involved in the implementation of the OP, graduates, authors of the proposals and other external stakeholders, it was updated.

The educational program was discussed after receiving all the wishes and suggestions and approved at an expanded meeting of the Applied Fluid Mechanics and Mechatronics Department (Protocol No. 14 of April 10, 2024).

### **Еволюція ОП / Evolution of the EP**

До 2018 року на кафедрі прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту підготовка здобувачів друго (магістерського) рівня вищої освіти здійснювалась за трьома освітньо-професійними програмами: «Мехатронні і робототехнічні системи в машинобудуванні», «Гідропневмоавтоматика та гідравлічні і пневматичні машини», «Автоматизовані логістичні системи» в межах спеціальності «Гідравлічні і пневматичні машини і гідропневмоагрегати». З 2015 року, у зв'язку з злиттям споріднених спеціальностей, спеціальність «Гідравлічні і пневматичні машини і гідропневмоагрегати» була додана до спеціальності «Прикладна механіка».

Робоча група провела моніторинг активних освітніх програм суміжних спеціальностей технічних університетів (Дрезден, Відень, Магдебург, Глазго, Мельбурн, Тулуза, Вроцлав, Габрово, Загреб та ін.). За результатами аналізу обґрунтовано, розроблено та запропоновано освітню програму «Автоматизовані та роботизовані механічні системи». Розглянуто системоутворюючі компетентності освітніх програм технічних університетів, що розглядаються, з формуванням навчальних предметів та міждисциплінарних зв'язків. Крім того, були враховані пропозиції учасників, залучених до його реалізації, щодо навчального процесу: пропозиції випускників минулих років, щорічні рекомендації стратегічних партнерів-роботодавців з промислового та наукового середовища та пропозиції інших зовнішніх стейкхолдерів. Для забезпечення потреб галузі в технічних спеціалістах, які розробляють механічні засоби автоматизації, кафедра прикладної гідромеханіки та мехатроніки вирішила у складі спеціальності 131 «Прикладна механіка» та у розвиток трьох поточних освітніх траєкторій створити освітню програму «Автоматизовані та роботизовані механічні системи». Він був затверджений і впроваджений у 2015 році.

За результатами моніторингу, враховуючи пропозиції учасників освітнього процесу, залучених до впровадження ЄП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх зацікавлених сторін, оновлено. Змінено співвідношення лекцій та практичних/лабораторних робіт та збільшено кількість кредитів в дисциплінах практичного спрямування в напрямку набуття кваліфікаційних навичок на промисловому обладнанні (надано стейкхолдерами). Внесені зміни в програми дисциплін щодо специфіки об'єктів використання автоматизованих механічних систем.

Під час оновлення освітньої програми в 2024 році було враховано результати самоаналізу (внутрішньої акредитації) діяльності кафедр, рекомендації експертної групи та галузевої експертної ради, висловлені під час акредитації даної ОПП та інших освітніх програм. Зокрема, була зменшена кількість кредитів для першого року навчання, внесено зміни до переліку освітніх компонентів, структурно-логічної схеми та матриць відповідності фахових компетентностей та результатів навчання. Для підсилення компетентностей здобувачів

підготовки до складу нормативних ОК введено дисципліни «Моделювання і проектування автоматизованих механічних систем», «Планування і обробка результатів експериментальних досліджень».


Until 2018, at the department of applied hydroaeromechanics and mechatronics of the educational and scientific department of the Institute of Mechanics and Mechanical Engineering, training of applicants of the second (master's) level of higher education education was carried out in three educational trajectories: "Mechatronic and Robotic Systems in Mechanical Engineering", "Hydro-Pneumo-Automatics and Hydraulic and Pneumatic Machines", "Automated Logistics Systems", at The Applied Fluid Mechanics and Mechatronics Department of Education and Research Institute of Mechanical Engineering. Since 2015, because of the merging of connected specialities, the "Hydraulic and Pneumatic Machines and Units" have been included in the speciality "Applied Mechanics".

Workgroup made monitoring of active educational programs of the technical universities' connected specialities (Dresden, Vienna, Magdeburg, Glasgow, Melbourne, Toulouse, Wroclaw, Gabrovo, Zagreb, etc.). As a result of the analysis, the educational program "Automated and Robotic Mechanical Systems" has been reasoned, developed and proposed. System-creating competencies of reviewed technical universities' educational programs were considered along with forming educational subjects and interdisciplinary connections. In addition, participants' suggestions, involved in its implementation, for the educational process were taken into account: proposals from graduates of previous years, annual recommendations from strategic partners-employers from the industrial and scientific environment, and proposals from other external stakeholders. To meet the needs of the industry for technical specialists who develop mechanical means of automation, the Applied Fluid Mechanics and Mechatronics Department decided, as part of speciality 131 "Applied Mechanics" and in the development of three current educational trajectories, to establish the educational program "Automated and robotic mechanical systems". It was approved and implemented in 2015.

Based on the results of the monitoring, considering the proposals of the participants of the educational process involved in the implementation of the EP, proposals of graduates, employers and other external stakeholders, it was updated. The ratio of lectures and practical/laboratory work was changed and the number of credits in practical disciplines was increased in the direction of acquiring qualification skills on industrial equipment (provided by stakeholders). Changes were made to the discipline programs regarding the specifics of the objects of use of automated mechanical systems.

During the update of the educational program in 2024, the results of the self-analysis (internal accreditation) of the departments' activities, the recommendations of the expert group and the industry expert council, expressed during the accreditation of this OPP and other educational programs, were taken into account. In particular, the number of credits for the first year of study was reduced, changes were made to the list of educational components, the structural-logical scheme and the matrices of correspondence of professional competences and learning outcomes. In order to strengthen the competencies of trainees, the disciplines "Modeling and designing of automated mechanical systems" and "Planning and processing of experimental research results" have been introduced into the normative educational components.

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

<b>1 - Загальна інформація / General information</b>		
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 механіко-машинобудівний інститут	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute of Mechanical Engineering
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр з прикладної механіки	Master Degree Master of Applied Mechanics
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Автоматизовані та роботизовані механічні системи	Automated and Robotic Mechanical Systems
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP score	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 5500 від 2023-07-07 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5500 from 2023-07-07 valid to 2028-07-01
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);	full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	<a href="https://osvita.kpi.ua/131_OPP_M_ARMS">https://osvita.kpi.ua/131_OPP_M_ARMS</a>	
<b>2 - Мета освітньої програми / Educational programme purpose</b>		
Підготовка професіонала, здатного розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі прикладної механіки в напрямку машинобудування і створення автоматизованих механічних систем з використанням засобів мехатроніки, гідропневмоавтоматики і робототехніки та розробляти новітні та використовувати існуючі наукові методи, технології, пристрої та системи у наукових установах та на провідних підприємствах галузі . Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.	Training of a professional capable of solving complex tasks and problems in the field of applied science mechanics in the direction of mechanical engineering and the creation of automated mechanical systems with using the means of mechatronics, hydropneumatic automation and robotics and develop the latest and use existing scientific methods, technologies, devices and systems in scientific institutions and leading enterprises of the industry. The goal of the educational program corresponds to the development strategy of KPI named after Igor Sikorsky for 2020-2025 years regarding the formation of the society of the future based on the concept of sustainable development.	

<b>3 - Характеристика освітньої програми / Educational programme characteristics</b>	
<b>Предметна область / Subject area</b>	
<p>- <b>об'єкт діяльності:</b> конструкції, машини, устаткування, механічні, біомеханічні і мехатронні системи та комплекси, процеси їх конструювання, виготовлення, дослідження та експлуатації;</p> <p>- <b>цілі навчання:</b> професійна інженерна діяльність в галузі проектування, виробництва, експлуатації та наукових досліджень технічних систем, машин і устаткування, робото-технічних засобів та комплексів, розробки технологій машинобудівних виробництв, викладацької діяльності;</p> <p>- <b>теоретичний зміст предметної області:</b> закони механіки та їх прикладні застосування, теоретичні засади проектування, аналізу і оптимізації конструкцій та технологій виробництва машин, основи організації та проведення наукових досліджень механічних властивостей матеріалів, динаміки машин та процесів, механіки рідини і газів, деталей машин і конструкцій, моделювання та прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем;</p> <p>- <b>методи, методики та технології:</b> аналітичні та чисельні методи проектування і розрахунку машин і конструкцій, математичного та комп'ютерного моделювання машин та механізмів; методики та технології натурального і віртуального технологічного експерименту; інформаційні технології в інженерних дослідженнях, проектуванні і виробництві;</p> <p>- <b>інструменти та обладнання:</b> верстати, інструменти, технологічні та контрольні пристрої, контрольньо-вимірювальні інформаційні системи, апаратне та програмне забезпечення дослідницьких верстатних та робото-технічних систем.</p>	<p>- <b>object of activity:</b> structures, machines, equipment, mechanical, biomechanical and mechatronic systems and complexes, processes their design, manufacture, research and operation;</p> <p>- <b>learning goals:</b> professional engineering activity in the field design, production, operation and scientific research technical systems, machines and equipment, robotic and technical means and complexes, development of technologies of machine-building industries, teaching activity;</p> <p>- <b>theoretical content of the subject area:</b> laws of mechanics and their applied applications, theoretical principles of design, analysis and optimization of designs and technologies of machine production, basics organization and conduct of mechanical scientific research properties of materials, dynamics of machines and processes, mechanics liquids and gases, parts of machines and structures, modeling and forecasting operational properties of technical systems;</p> <p>- <b>methods, techniques and technologies:</b> analytical and numerical methods design and calculation of machines and structures, mathematical and computer modeling of machines and mechanisms; methods and technologies of natural and virtual technological experiment; information technologies in engineering research, design and production;</p> <p>- <b>tools and equipment:</b> machines, tools, technological and control devices, control and measuring devices information systems, hardware and software research machine tools and robotic systems.</p>
<b>Орієнтація ОП / Aspect</b>	
<p>Освітньо-професійна</p> <p><b>Здобувач вищої освіти</b> вчиться здійснювати дослідження, моделювання, проектування, конструювання, керування, випробування та визначення характеристик сучасних автоматизованих та роботизованих механічних систем та пристроїв; планування експериментів і обробки їх результатів; обґрунтування схемотехнічних і програмних рішень; використання сучасних мультимедійних, комп'ютерних та інформаційних технологій, технологій машинобудівної промисловості.</p>	<p>Educational and professional</p> <p><b>A student of higher education</b> learns to conduct research, modeling, design, construction, management, testing and determining the characteristics of modern automated and robotic mechanical systems and devices; planning experiments and processing of their results; substantiation of circuit engineering and software solutions; use of modern multimedia, computer and information technologies, technologies machine-building industry.</p>
<b>Основний фокус ОП / Main focus</b>	

<p>Спеціальна освіта в галузі автоматизованої механіки, зокрема, машинобудівної автоматики та механіки автоматизованих об'єктів і систем, математичного моделювання та оптимізації з набуттям дослідницьких навичок для реалізації наукової і професійної кар'єри, що в сукупності забезпечує набуття необхідних компетентностей для подальшої професійної діяльності. Спрямована на формування у здобувача здатності визначати та розв'язувати комплексні проблеми в галузі знань 131 Прикладна механіка</p> <p><b>Ключові слова:</b> мехатроніка, автоматизація в машинобудуванні, гідропневмоавтоматика, механічні системи, роботи і маніпулятори, гідравлічні, пневматичні і підйомно-транспортні машини.</p>	<p>Special education in the field of automated mechanics, in particular, machine-building automation and the mechanics of automated objects and systems, mathematical modeling and optimization with the acquisition of research skills for the realization of a scientific and professional career, which collectively ensures the acquisition of the necessary competencies for further professional activity. Aimed at forming the acquirer's ability to identify and solve complex problems in the field of knowledge 131 Applied Mechanics</p> <p><b>Keywords:</b> mechatronics, automation in mechanical engineering, hydropneumatic automation, mechanical systems, robots and manipulators, hydraulic, pneumatic and lifting and transport machines.</p>
<b>Особливості ОП / Features</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- залучення до викладання навчальних дисциплін фахівців інших науково-практичних установ;</li> <li>- проведення практики студентів на виробництвах галузі;</li> <li>- участь здобувачів ВО у студентських наукових гуртках, олімпіадах, літніх школах;</li> <li>- можливість викладання окремих курсів англійською мовою.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- involvement of other specialists in the teaching of educational disciplines scientific and practical institutions;</li> <li>- carrying out students' practice at the production facilities of the industry;</li> <li>- participation of Higher Education graduates in student scientific groups, Olympiads, summer schools;</li> <li>- the possibility of teaching individual courses in English.</li> </ul>
<b>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання / Eligibility of graduates for employment and further study</b>	
<b>Придатність до працевлаштування / Eligibility for employment</b>	
<p>Відповідно до Державного класифікатору професій ДК 003:2010 випускники можуть працювати на посадах:</p> <p>2145 Професіонали в галузі інженерної механіки,  2149 Професіонали в інших галузях інженерної справи  2310 Викладачі закладів вищої освіти  2351 Професіонали в галузі методів навчання</p>	<p>According to the State Classifier of Professions DK 003:2010 graduates can work in the following positions:</p> <p>2145 Professionals in the field of engineering mechanics,  2149 Professionals in other fields of engineering  2310 Teachers of higher education institutions  2351 Professionals in the field of teaching methods</p>
<b>Подальше навчання / Further study</b>	
<p>Мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.</p>	<p>Have the right to continue their studies at the third (educational and scientific) levels of higher education and acquire additional qualifications in the education system adults</p>



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

Загальний стиль навчання – об'єктно-орієнтований підпорядкований за етапами життєвого циклу. Викладання проводиться у формі: лекції (об'єкт фахового спрямування, характеристики, методики, підходи), комплексне практичне і лабораторне заняття, самостійна робота з розв'язання практичних задач з можливістю консультацій з викладачем, групові заняття з набуття практичних навичок, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн лекції, дистанційні курси) за окремими освітніми компонентами.

- лекційні, лабораторні і практичні заняття, комп'ютерні практикуми, компетентності
- комплексні лабораторно-практичні заняття, розрахункові роботи, практики, інтерактивні воркшопи, наукові конкурси, олімпіади – у аудиторному, дистанційному, змішаному форматі;
- проведення аудиторних занять із залученням професіоналів практиків галузі, в тому числі і на територіях підприємств-партнерів;
- участь у наукових, науково-технічних міжнародних та міждисциплінарних конференціях, семінарах, проектах, тренінгах;
- самостійна робота з використанням методичних та наукових інформаційних джерел;
- участь у групах з розробки дослідницьких проектів;
- консультації з науково-педагогічними працівниками.

Навчання закінчується написанням і публічним захистом кваліфікаційної роботи - магістерської дисертації.

The general learning style is object-oriented subordinated to the stages of the life cycle. Teaching is carried out in the form of: lectures (object of specialization, characteristics, methods, approaches), complex practical and laboratory classes, independent work on solving practical problems with the possibility of consultations with the teacher, group classes on the acquisition of practical skills, the use of information- communication technologies (e-learning, online lectures, distance courses) for individual educational components.

- lecture, laboratory and practical classes, computer workshops, competence complex laboratory and practical classes, calculation works, practices, interactive workshops, scientific contests, olympiads - in classroom, remote, mixed formats;
- holding classroom classes with the involvement of industry professionals, including in the territories of partner enterprises;
- participation in scientific, scientific and technical international and interdisciplinary conferences, seminars, projects, trainings;
- independent work using methodical and scientific methods information sources;
- participation in research project development groups;
- consultations with scientific and pedagogical workers.

The training ends with writing and a public defense qualification work - master's thesis.

**Оцінювання / Assessment**

Усні та письмові экзамени, прилюдний захист курсових робіт і проектів та магістерської дисертації відповідно до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського». <https://osvita.kpi.ua/node/37>

Oral and written exams, public defense of coursework and projects and master's thesis in accordance with the "Regulations on the system of evaluation of study results at KPI named after Igor Sikorsky". <https://osvita.kpi.ua/node/37>

<b>6 - Програмні компетентності / Programme competencies</b>		
<b>Інтегральна компетентність / Integral competence</b>		
	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.	The ability to solve complex tasks and problems in applied mechanics or in the learning process that involves conducting research and/or implementation of innovations and is characterized uncertainty of conditions and requirements.
<b>Загальні компетентності (ЗК) / General competencies</b>		
ЗК 01	Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.	Ability to identify, formulate, and solve engineering, technical, and scientific applied problems.
ЗК 02	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.	Ability to utilize information and communication technologies.
ЗК 03	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Ability to generate new ideas (creativity).
ЗК 04	Здатність розробляти проекти та управляти ними.	Ability to develop and manage projects.
ЗК 05	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	Ability to communicate with representatives of other professional groups at various levels (experts from other fields of knowledge/types of economic activities).
ЗК 06	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Ability to learn and acquire modern knowledge.
ЗК 07	Здатність до спілкуватися іноземною мовою.	Ability to communicate in a foreign language.
<b>Фахові компетентності (ФК) / Professional competencies</b>		
ФК 01	Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.	Ability to apply relevant methods and resources of modern engineering to find optimal solutions to a wide range of engineering tasks using modern approaches, forecasting methods, information technologies, and considering existing constraints under conditions of incomplete information and conflicting requirements.
ФК 02	Здатність описати, класифікувати та змодельовувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.	Ability to describe, classify, and model a wide range of technical objects and processes based on deep knowledge and understanding of theories and practices of mechanical engineering, as well as knowledge of related sciences.
ФК 03	Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи.	Ability to work independently and effectively function as a group leader.
ФК 04	Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності.	Ability to clearly and unambiguously convey personal conclusions, knowledge, and explanations to both specialists and non-specialists, including in the teaching process.
ФК 05	Об'єкт. Здатність використовувати базові уявлення про різноманітність підходів та засобів створення автоматизованих і роботизованих механічних систем з адаптивними алгоритмами функціонування і керування, до складу яких входять механічні, гідравлічні, пневматичні і електромеханічні компоненти	Object. The ability to use basic ideas about the variety of approaches and means of creating automated and robotic mechanical systems with adaptive functioning and control algorithms, which include mechanical, hydraulic, pneumatic and electromechanical components

ФК 06	Об'єкт детально. Здатність використовувати базові уявлення про різноманітність технічних рішень та функцій механічних, електромеханічних, гідравлічних та пневматичних виконавчих пристроїв, пристроїв контролю і керування, що входять до складу автоматизованих і роботизованих механічних систем з адаптивними алгоритмами функціонування і керування.	Object in detail. The ability to use basic ideas about the variety of technical solutions and functions of mechanical, electromechanical, hydraulic and pneumatic executive devices, control and management devices that are part of automated and robotic mechanical systems with adaptive functioning and control algorithms.
ФК 07	Проектування. Здатність використовувати сучасні методології і інструментальні засоби конструювання і проектування автоматизованих і роботизованих механічних систем з механічними, гідравлічними і пневматичними компонентами із забезпеченням певних функціональних можливостей	Designing. Ability to use modern methodologies and tools means of construction and design of automated and robotic mechanical systems with mechanical, hydraulic and pneumatic components from providing certain functionality
ФК 08	Моделювання. Здатність моделювати, визначати характеристики та функціональні можливості, визначати обмеження експлуатаційних режимів та оцінювати ефективність пневмо-гідро-електро-механічних компонентів та систем в складі автоматизованих та роботизованих технічних об'єктів	Modeling. Ability to model, define characteristics and functional opportunities, determine limitations of operating modes and evaluate efficiency of pneumo-hydro-electro-mechanical components and systems in the warehouse automated and robotic technical objects
ФК 09	Керування. Здатність виконувати структурний і логічний синтез та розробляти алгоритми та системи керування для автоматизованих і роботизованих механічних систем з механічними, гідравлічними і пневматичними компонентами	Management. Ability to perform structural and logical synthesis and develop algorithms and control systems for automated and robotic mechanical systems with mechanical, hydraulic and pneumatic components
ФК 10	Дослідження. Здатність досліджувати, оптимізувати, визначати раціональні параметри та режими функціонування і керування та оцінювати експлуатаційну ефективність автоматизованих та роботизованих технічних об'єктів та їх складових з використанням комплексних критеріїв та системних підходів	Research. Ability to study, optimize, determine rational parameters and operating modes and control and evaluate operational efficiency of automated and robotic technical objects and their components with use of complex criteria and systemic approaches
ФК 11	Інновації. Здатність до інноваційної діяльності шляхом створення новітніх розробок мехатронних, гідравлічних, пневматичних і робототехнічних систем і їх елементів. Здатність використовувати вимоги міжнародних стандартів і сучасних методів управління для розробки і впровадження інноваційної техніки та підвищення ефективності виробництва	Innovations. The ability to innovate by creating the latest developments mechatronic, hydraulic, pneumatic and robotic systems and their elements. Ability to use the requirements of international standards and modern methods management for the development and implementation of innovative technology and promotion production efficiency
ФК 12	Ефективність. Здатність оцінювати ефективність автоматизованих і роботизованих механічних систем та їх складових з механічними, гідравлічними і пневматичними компонентами з використанням комплексних критеріїв та сучасних методів	Efficiency. Ability to evaluate the effectiveness of automated and robotic mechanical systems and their components with mechanical, hydraulic and pneumatic systems components using complex criteria and modern methods

<b>7 - Програмні результати навчання (ПРН) / Programme learning outcomes</b>		
ПРН 01	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.	Apply specialized conceptual knowledge of advanced methods and techniques for the design, analysis, and investigation of constructions, machines, and/or processes in the field of mechanical engineering and related knowledge areas.
ПРН 02	Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення.	Develop and introduce new types of products into production, including conducting research and design work and/or developing technological support for their manufacturing process.
ПРН 03	Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.	Utilize automation systems for conducting research, design and engineering work, technological preparation, and engineering analysis in mechanical engineering.
ПРН 04	Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.	Utilize modern methods of parameter optimization of technical systems using systems analysis, mathematical and computer modeling, particularly under conditions of incomplete and conflicting information.
ПРН 05	Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення.	Independently pose and solve innovative problems, argue and defend obtained results and decisions.
ПРН 06	Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних та соціальних аспектів.	Develop, execute, and evaluate innovative projects considering engineering, legal, environmental, and social aspects.
ПРН 07	Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня.	Clearly and unambiguously present research and project results, convey personal conclusions, arguments, and explanations in both spoken and written form in native and foreign languages to colleagues, learners, and representatives of other professional groups of various levels.
ПРН 08	Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.	Acquire modern knowledge, technologies, tools, and methods, including through independent study of professional literature, participation in scientific and technical and educational events.
ПРН 09	Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції.	Organize group work in task execution, complex projects, scientific research, understand the work of others, and provide clear instructions.
ПРН 10	Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.	Conduct searches for necessary information in scientific and technical literature, electronic databases, and other sources, assimilate, evaluate, and analyze this information.
ПРН 11	Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки.	Develop management and/or technological solutions under uncertain conditions and requirements, evaluate and compare alternatives, analyze risks, predict possible consequences.

ПРН 12	Виконувати конструювання, проектування, моделювання та дослідження пристроїв, механізмів, автоматизованих механічних систем на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем.	Carry out construction, design, modeling and research of devices, mechanisms, automated mechanical systems at the design stage with using modern computer systems.
ПРН 13	Обґрунтовувати та виконувати оцінку інноваційних проектів, використовувати методики просування їх на ринку, давати економіметричну та наукометричну оцінки, оцінювати ефективність розв'язків практичних задач.	Justify and accept the assessment of innovative projects, use methods of promoting them on the market, giving economic and scientific evaluation, evaluate the effectiveness of solutions to practical tasks.
ПРН 14	Розробляти робочі проекти і конструкторську документацію, системи та алгоритми керування до сучасних мехатронних систем згідно вимог нормативних документів, зокрема, інноваційні технічні рішення.	Develop working projects and design documentation, control systems and algorithms for modern mechatronic systems in accordance with the requirements of regulatory documents, in particular, innovative technical solutions.
ПРН 15	Комплектувати, монтувати, налагоджувати та вводити в експлуатацію мехатронні та роботизовані механічні системи з механо-гідро-пнеumo-електричними пристроями та складними алгоритмами керування і функціонування, перевіряти відповідність системи управління якістю вимогам міжнародних стандартів.	Completing, mounting, debugging and commissioning mechatronic and robotic mechanical systems with mechano-hydro-pneumo-electric devices and complex control and functioning algorithms, check compliance quality management system requirements of international standards.
ПРН 16	Підвищувати ступінь та якість автоматизації існуючих об'єктів шляхом модернізації та реінжинірингу систем гідропнеumoавтоматики, оптимізації режимів роботи і складу, використання інноваційних технічних рішень і підходів на засадах мехатроніки, робототехніки, штучного інтелекту, у тому числі за платформою INDUSTRY 4.0.	Increase the degree and quality of automation of existing facilities through modernization and reengineering of hydropneumatic automation systems, optimization of work modes and composition, use of innovative technical solutions and approaches based on foundations mechatronics, robotics, artificial intelligence, including by platform INDUSTRY 4.0.
ПРН 17	Розробляти робочі проекти і конструкторську документацію до виконавчих, керуючих, контролюючих і допоміжних пристроїв автоматизованих та роботизованих систем та агрегатів систем гідропнеumoавтоматики згідно вимог нормативних документів, зокрема, оптимізовані та інноваційні технічні рішення.	Develop working projects and design documentation for executive, automated and robotic control, monitoring and auxiliary devices systems and aggregates of hydropneumatic automation systems in accordance with regulatory requirements documents, in particular, optimized and innovative technical solutions.

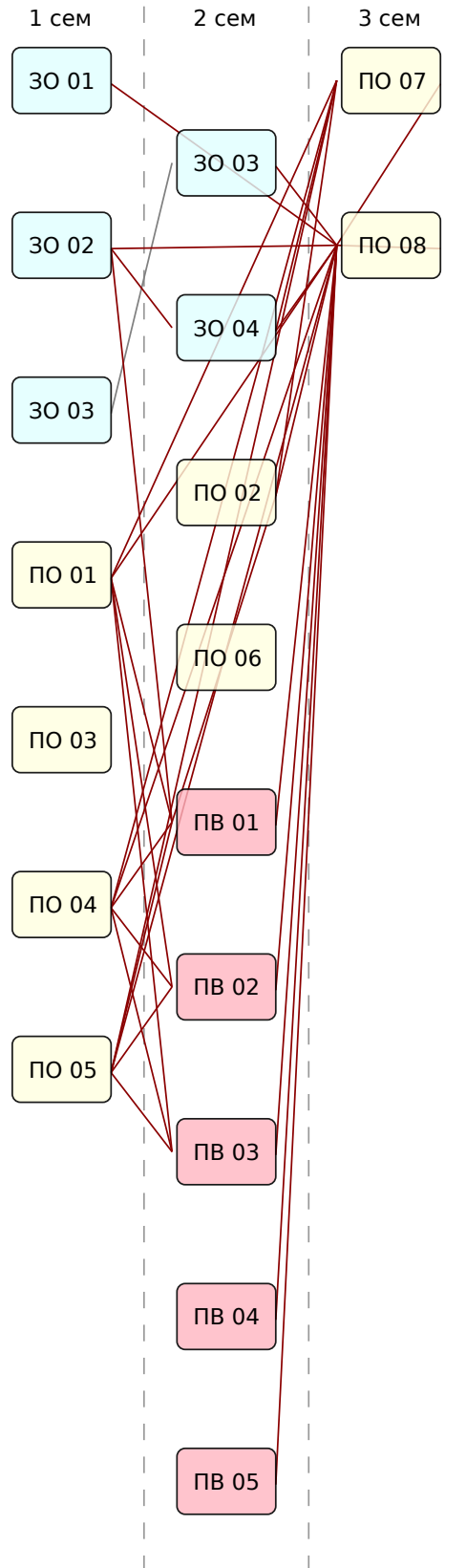
<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми / Resource provision for programme implementation</b>	
<b>Кадрове забезпечення / Staffing</b>	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Викладачів фахових дисциплін 22, з науковим ступенем 19, ступінь д.т.н. 6, професорів 6.	In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 № 1187 in the current version. Teachers of professional disciplines 22, with a scientific degree 19, a doctor degree 6, professors 6.
<b>Матеріально-технічне забезпечення / Material-technical support</b>	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky.	In accordance with the technological requirements for material and technical providing of educational activities of the appropriate level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 № 1187 in the current version. Use of equipment for lectures in the format of presentations, network technologies, in particular on the Sikorsky distance-learning platform.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення / Information and methodical support of the educational process</b>	
Відповідно до технологічних вимог 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. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського	In accordance with the technological requirements for educational, methodological and informational providing of educational activities of the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 № 1187 in the current version. Use of the Scientific and Technical Library of Igor Sikorsky KPI.
<b>9 - Академічна мобільність / Academic mobility</b>	
<b>Національна кредитна мобільність / National credit mobility</b>	
Програмою передбачена можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування.	The program includes the opportunity to enter into agreements for academic mobility and double degree programs.
<b>Міжнародна кредитна мобільність / International credit mobility</b>	
На основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та навчальними закладами країн-партнерів, угод про міжнародну академічну мобільність	On the basis of bilateral agreements between the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" and educational institutions of partner countries, agreements on international academic mobility
<b>Навчання іноземних здобувачів ВО / Study of Foreign applicants of HE</b>	
Навчання англійською мовою для індивідуальних груп із забезпеченням вивчення української мови як іноземної або після вивчення іноземними студентами курсу української мови в спільних групах зі студентами-українцями	Teaching in English for individual groups with the provision of learning Ukrainian as a foreign language or after studying by foreign students of the Ukrainian language course in joint groups with Ukrainian students

## 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
<b>НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components</b>			
<b>Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
30 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
30 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
30 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
30 04	Системна інженерія і управління проектами в наукоємному машинобудуванні / Systems Engineering and Project Management in High-Tech Engineering	4.0	Залік / Final test
<b>Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle</b>			
ПО 01	Автоматизоване проектування та конструювання / Automated design and construction	6.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Гідроавтоматика і керування / Hydraulic automation and control	6.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Гідроавтоматика і керування. Курсовий проєкт / Hydraulic automation and control. Course project	2.0	Залік / Final test
ПО 04	Планування і обробка результатів експериментальних досліджень / Planning and processing of experimental research results	6.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Моделювання і проектування автоматизованих механічних систем / Modeling and designing of automated mechanical systems	5.0	Залік / Final test
ПО 06	Моделювання і проектування автоматизованих механічних систем. Курсовий проєкт / Modeling and designing of automated mechanical systems. Course project	2.0	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
<b>ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components</b>			
<b>Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle</b>			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Elective Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Elective Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Elective Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		67	
Загальний обсяг вибірових 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	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME</b>		<b>90</b>	





**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 «Автоматизовані та роботизовані механічні системи» спеціальності 131 Прикладна механіка здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. (магістерська дисертація) та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з прикладної механіки зі спеціальності 131 Прикладна механіка за освітньою програмою «Автоматизовані та роботизовані механічні системи». Кваліфікаційна робота оприлюднюється після захисту на офіційному сайті закладу вищої освіти або випускової кафедри, а також у репозиторії закладу вищої освіти. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства. Атестація здійснюється відкрито і публічно. Кваліфікаційна робота не повинна містити академічний плагіат, фальсифікації та фабрикації. Випускова кафедра забезпечує перевірку кваліфікаційної роботи на плагіат.

Certification of applicants for higher education under the educational program "Automated and robotic mechanical systems" specialties 131 Applied mechanics , carried out in form of public defense of qualification work. (master's thesis) and ends with the issuance of a document of the established model on awarding a master's degree with qualification assignment: master's degree in applied mechanics, specialty 131 Applied mechanics under the educational program "Automated and robotic mechanical systems". The qualification work is published before the defense on the official website of the higher education institution of education or graduation department, as well as in the repository of the institution of higher education. Promulgation qualification works containing information with restricted access is carried out in compliance with the requirements of current legislation. Attestation is carried out openly and publicly. The qualifying work must not contain academic plagiarism, falsification and writing off The graduation department provides a plagiarism check of the qualifying work

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

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

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08
ПРН 01		X			X		X				X	X
ПРН 02											X	
ПРН 03						X					X	X
ПРН 04				X								X
ПРН 05	X			X				X		X	X	X
ПРН 06	X			X								X
ПРН 07												X
ПРН 08												X
ПРН 09								X			X	
ПРН 10	X		X	X				X		X		X
ПРН 11								X		X		X
ПРН 12					X	X	X		X		X	
ПРН 13				X				X			X	X
ПРН 14							X					
ПРН 15											X	
ПРН 16					X	X						
ПРН 17				X	X	X	X					X