

# ПРОЄКТ

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.)

Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_ Михайло ІЛЬЧЕНКО

## **ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ (Aircraft manufacturing technologies) ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА другого (магістерського) рівня вищої освіти**

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| <b>за спеціальністю</b> | <b>131 Прикладна механіка</b>        |
| <b>галузі знань</b>     | <b>13 Механічна інженерія</b>        |
| <b>кваліфікація</b>     | <b>Магістр з прикладної механіки</b> |

Введено в дію з 2022/2023 навч. року  
наказом ректора  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

Київ – 2022 р

## ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проектною групою:

Голова проектної групи

Тітов Вячеслав Андрійович, доктор технічних наук професор, завідувач кафедри технології виробництва літальних апаратів

Члени проектної групи:

Борис Руслан Степанович, к.т.н., доцент, доцент кафедри технології виробництва літальних апаратів

Холявік Ольга Віталіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри технології виробництва літальних апаратів

Гожій Сергій Петрович, д.т.н., доцент, професор кафедри технології виробництва літальних апаратів

Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності

Тітов Вячеслав Андрійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології виробництва літальних апаратів

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 131 Прикладна механіка

Голова НМКУ-131 \_\_\_\_\_ Микола БОБИР

(протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради \_\_\_\_\_ Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.)

## ВРАХОВАНО

Фахову експертизу стейкхолдерів: Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

Пропозиції і рекомендації роботодавців в галузі авіабудування, де працюють випускники кафедри технології виробництва літальних апаратів: Державне підприємство «АНТОНОВ», Акціонерне товариство «Мотор Січ»; ДП ЗМКБ «Івченко-Прогрес», КБ «Південне» (рекомендації додаються). Відгуки студентського активу кафедри (розглянуто на засіданні кафедри).

Рекомендації щодо оновлення освітньо-наукової програми у зв'язку:

- з перерозподілом кредитів ЄКТС між компонентами освітньо-наукової програми;
- зі зміною Національної рамки кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020, № 519).
- відповідно до Наказу НОН/18/2021 від 01.02.2021 «Про організацію та планування освітнього процесу на 2021-2022 навчальний рік»

Оновлення освітньої програми погоджено зі стейкхолдерами, надані на програму позитивні відгуки зберігають свою актуальність .

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій схвалено на розширеному засіданні кафедри Технології виробництва літальних апаратів (протокол № 6 від 10.02 2021 року)

## ЗМІСТ

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

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

## зі спеціальності 131 Прикладна механіка

| <b>1 – Загальна інформація</b>  |  |
|---|--|
| Повна назва ЗВО та інституту/факультету   | Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Механіко-машинобудівний інститут  |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу  | Ступінь – магістр<br>Кваліфікація – магістр з прикладної механіки  |
| Офіційна назва освітньої програми   | Технологія виробництва літальних апаратів  |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми   | Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік, 9 місяців   |
| Наявність акредитації   | Сертифікат НД № 1192625, виданий 25.09.2017 року МОНУ, термін дії до 01.07.2023 р.   |
| Рівень з НРК/<br>Рівень вищої освіти  | НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень.   |
| Передумови  | Наявність ступеня бакалавра  |
| Мова викладання   | Українська   |
| Термін дії освітньої програми   | До наступної акредитації   |
| Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми  | <a href="http://mmi.kpi.ua/op">http://mmi.kpi.ua/op</a>  |
| <b>2 – Мета освітньої програми</b>  |  |
| <p>Підготовка фахівця, здатного розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі технології виробництва літальних апаратів та здійснювати інноваційну професійну діяльність, здатного створювати сучасні наукові знання та інноваційні технології на благо людства та забезпечувати гідне місце України в світовому співтоваристві; здатного до найвищих досягнень у своїй професійній і загальнолюдській діяльності, справжнього патріота України; здатного розв'язувати складні спеціалізовані практичні проблеми і задачі у фаховій сфері для забезпечення розвитку суспільства на новому якісному рівні.</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки.</p> |  |
| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b>  |  |
| Предметна область   | <p><i>Об'єкти вивчення</i> – явища та проблеми, пов'язані з етапами життєвого циклу авіаційної та ракетно-космічної техніки, які потребують здобуття нових знань в умовах недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p> <p><i>Мета навчання</i> – здатність самостійно ставити та розв'язувати задачі дослідницького характеру, що пов'язані з розробкою, виробництвом та (або) сертифікацією авіаційної та ракетно-космічної техніки, її двигунів та енергетичних установок, конструкцій та систем.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області</i> – моделі робочих процесів у об'єктах авіаційної та ракетно-космічної техніки, концепції механіки деформованого твердого тіла, аеро- та газодинаміки, теплофізики та електротехніки.</p> <p><i>Методи, методики та технології</i> – аналітичні, числові та експериментальні методи дослідження предметної області, методики та технології розв'язання науково-дослідних задач, пов'язаних з етапами життєвого циклу авіаційної та ракетно-космічної техніки.</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <i>Інструменти та обладнання</i> – дослідницьке обладнання з засобами вимірювань, зокрема гідравлічні стенди, аеродинамічні труби, обладнання для досліджень властивостей матеріалів, напружено-деформованого стану конструкцій; обладнання для випробування авіаційної та ракетно-космічної техніки; комп'ютери з інформаційним та спеціалізованим програмним забезпеченням наукових досліджень пов'язаних з етапами життєвого циклу авіаційної та ракетно-космічної техніки |
| Орієнтація освітньої програми   | Освітньо-наукова  |
| Основний фокус освітньої програми   | Спеціальна освіта в галузі сучасних інформаційних технологій проектування об'єктів авіаційної техніки.<br>Ключові слова: САD-системи, САЕ-системи.  |
| Особливості програми:   | Особливості програми визначаються особливостями предметної сфери а саме на підготовку фахівців із механічної інженерії в галузі авіаційної і ракетнокосмічної техніки   |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |   |
| Придатність до працевлаштування   | Фахівець здатний виконувати професійні роботи за класифікатором професій ДК 003:2010 за спеціальністю<br>2145.2 – Інженер – конструктор (механіка)<br>2145.2 – Інженер – технолог (механіка)<br>2149.2 – Інженер – дослідник<br>2145.1 – Науковий співробітник (інженерна механіка)   |
| Подальше навчання   | Можливість продовжити освіту за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти. Можуть набувати додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.  |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b>   |   |
| Викладання та навчання  | Стиль навчання когнітивно-пізнавальний, який заснований на різноманітних методах і технологіях навчання. Викладання проводиться у вигляді: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні заняття в малих групах (до 8 осіб), самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн-лекції, ОСW, дистанційні курси) за окремими освітніми компонентами.                  |
| Оцінювання  | Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (поточний, календарний, семестровий контроль). Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, заліки, окреме оцінювання курсових робіт, тестування, семестрові атестації, захист дипломної роботи   |
| <b>6 – Програмні компетентності</b>   |   |
| Інтегральна компетентність  | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в сфері технології виробництва літальних апаратів в професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.  |
| <b>Загальні компетентності (ЗК)</b>   |   |
| ЗК 1  | Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.  |
| ЗК 2  | Здатність ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру.  |
| ЗК 3  | Здатність розробляти та управляти науковими проектами, в тому числі працюючи в міжнародному контексті.  |
| ЗК 4  | Здатність використовувати новітні інформаційні та комунікаційні   |

|  |  |
|--|--|
|  | технології.  |
| ЗК 5   | Здатність готувати та проводити навчальні заняття з використанням сучасних технологій навчання.  |
| ЗК 6   | Здатність спілкуватися іноземною мовою.  |
| ЗК 7   | Здатність застосовувати знання для розробки математичних моделей пов'язаних зі спеціальністю.  |
| ЗК 8   | Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  |
| ЗК 9   | Здатність проведення досліджень на відповідному рівні  |
| ЗК 10  | Здатність до удосконалення технологічних систем виробництва та об'єктів авіаційної техніки   |
| <b>Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК)</b> |  |
| ФК 1   | Здатність застосовувати знання про новітні методи та методики проектування і дослідження конструкцій літальних апаратів.   |
| ФК 2   | Здатність до критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих конструкцій літальних апаратів, матеріалів та виробничих процесів авіабудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та / або комп'ютеризованих методів і методик.                 |
| ФК 3   | Здатність постановки та вирішення задач проектування параметрів виробів і процесів їх виробництва.   |
| ФК 4   | Здатність поставити задачу і визначити шлях вирішення проблеми засобами прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог.  |
| ФК 5   | Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань в авіаційній галузі промисловості.  |
| ФК 6   | Здатність кваліфіковано проводити вибір класу матеріалів для деталей і виробів авіаційної техніки на підставі знання будови матеріалів та неметалів та методів модифікації їх властивостей.  |
| ФК 7   | Здатність використовувати навички в галузі економіки і менеджменту підприємства авіаційної промисловості.  |
| ФК 8   | Здатність робити оцінку навантаження на конструктивні елементи виходячи з умов експлуатації.   |
| ФК 9   | Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи чи структурного підрозділу при виконанні виробничих завдань, комплексних проектів, наукових досліджень. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди. |
| ФК 10  | Здатність зрозуміло і недвозначно донести власні судження та пояснення до фахівців і нефахівців зокрема в процесі викладацької діяльності, зрозуміти роботу інших, давати і отримувати чіткі інструкції.   |
| ФК11   | Здатність планувати, проведення та обробку експериментальних досліджень з використанням новітнього автоматизованого обладнання.  |
| ФК12   | Здатність до удосконалення технологічних систем виробництва та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.   |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b>                     |  |
| ПРН 1  | Здатність системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей. Демонструвати власні думки.  |

|  |  |
|--|--|
|  | Вміння дискутувати, аргументовано захищати прийняті рішення.   |
| ПРН 2  | Здатність критично осмислювати наукові та практичні проблеми авіаційної техніки, у тому числі на межі із суміжними галузями.   |
| ПРН 3  | Знання процедур та навички підготовки проектів наукових досліджень за вітчизняними та міжнародними грантами та конкурсами.   |
| ПРН 4  | Навички підготовки матеріалів заявок для захисту прав інтелектуальної власності на технічні рішення, створені в ході науково-технічної діяльності.   |
| ПРН 5  | Навички використання сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, включаючи програми для підготовки статей в міжнародних наукових журналах.  |
| ПРН 6  | Навички використання сучасних мультимедійних технологій при проведенні навчальних занять, включаючи технології дистанційного навчання.   |
| ПРН 7  | Навички спілкування іноземною мовою за вимогами, достатніми для отримання мовного сертифікату B2.  |
| ПРН 8  | Описувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних і технологічних властивостей матеріалів та конструкцій.   |
| ПРН 9  | Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи проектування, конструювання та виробництва елементів та систем авіаційної техніки.   |
| ПРН 10   | Розуміти та обґрунтувати послідовність проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації елементів та систем авіаційної техніки.   |
| ПРН 11   | Пояснювати свої рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і нефахівцям в ясній і однозначній формі.  |
| ПРН 12   | Володіти навичками самостійного навчання та автономної роботи для підвищення професійної кваліфікації та вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.  |
| ПРН 13   | Розуміти та обґрунтувати особливості конструкції та основні аспекти робочих процесів в системах та елементах авіаційної техніки.   |
| ПРН 14   | Розробляти математичні моделі для опису складних зв'язаних задач, що відносяться до процесів проектування, виробництва випробування та сертифікації авіаційної техніки.                                |
| ПРН 15   | Підтвердження професійними сертифікатами вміння використовувати новітнє спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання задач практичної діяльності відповідно до освітньої програми.            |
| ПРН 16   | Здатність розробляти методики експериментальних досліджень процесів та об'єктів авіаційної техніки з використанням новітнього автоматизованого обладнання.   |
| ПРН 17   | Здатність визначати зв'язки між характеристиками технологічних систем та об'єктів авіаційної техніки, розуміння та навички використання принципів системного аналізу їх для удосконалення та розвитку. |
| ПРН 18   | Мати навички підготовки матеріалів заявок для захисту прав інтелектуальної власності на технічні рішення, створені в ході науково-технічної діяльності.  |
| ПРН 19   | Вміти кваліфіковано відображати результати власних досліджень у нових публікаціях у провідних національних та міжнародних наукових виданнях  |
| <b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b> |  |
| Кадрове забезпечення                                 | Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження   |

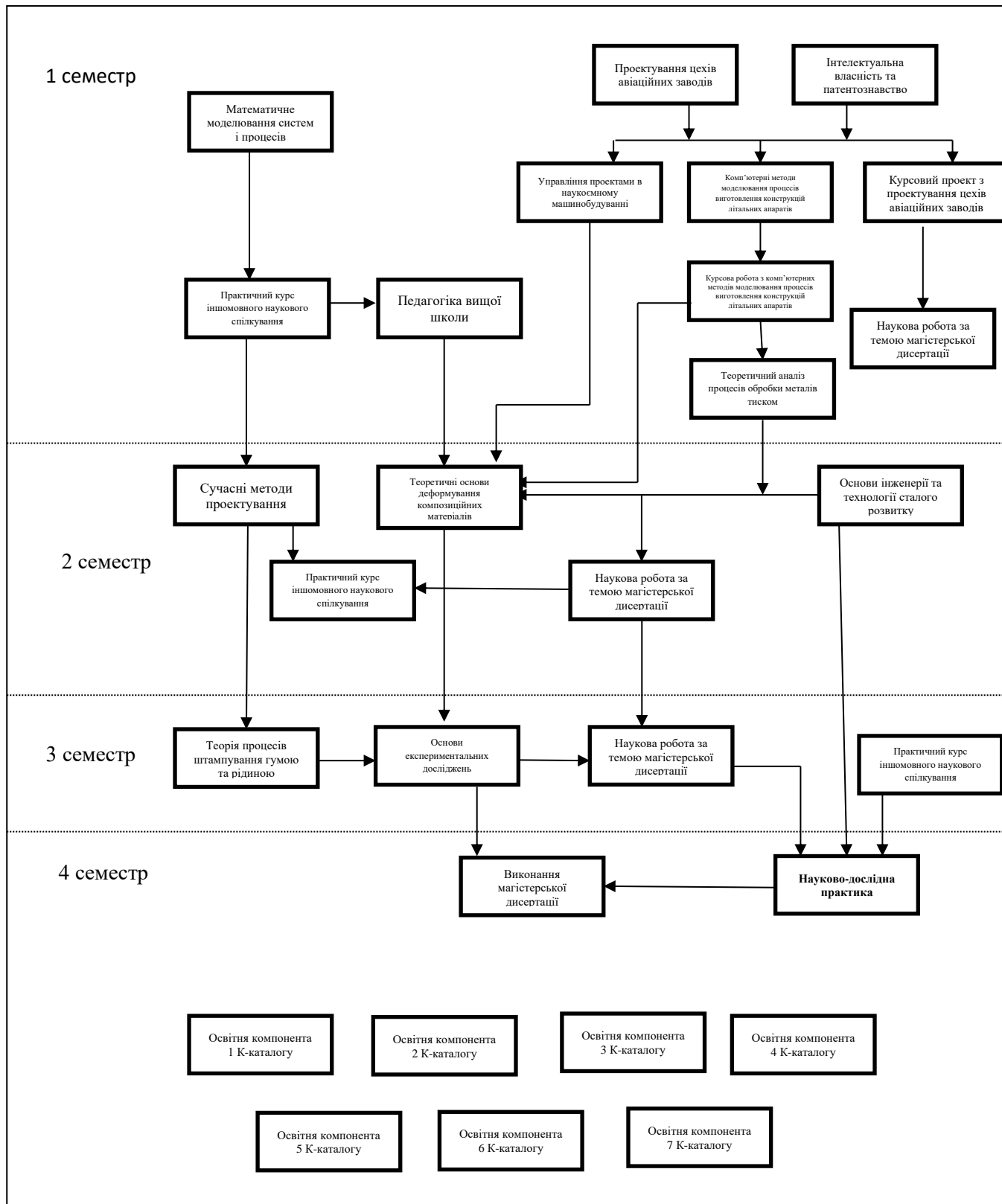


|  |  |
|--|--|
|  | освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.  |
| Матеріально-технічне забезпечення                | Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.<br>Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky. |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.<br>Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського  |
| <b>9 – Академічна мобільність</b>                |  |
| Національна кредитна мобільність                 | Програмою передбачена можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування  |
| Міжнародна кредитна мобільність                  | Програмою передбачена можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів   |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти       | Можливість викладання українською мовою у групах загальної підготовки або англійською мовою з забезпеченням вивчення української мови як іноземної   |

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| Код н/д   | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)                  | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---|--|--------------------|-----------------------------|
| 1   | 2  | 3                  | 4                           |
| <b>1. НОРМАТИВНІ (ОБОВ'ЯЗКОВІ) освітні компоненти</b> |  |                    |                             |
| <b>1.1. Цикл загальної підготовки</b>                 |  |                    |                             |
| ЗО 1  | Інтелектуальна власність та патентознавство  | 3                  | Залік                       |
| ЗО 2  | Основи інженерії та технології сталого розвитку  | 2                  | Залік                       |
| ЗО 3  | Практичний курс іншомовного наукового спілкування  | 4,5                | Залік                       |
| ЗО 4  | Управління проектами в наукоємному машинобудуванні   | 3                  | Залік                       |
| ЗО 5  | Педагогіка вищої школи   | 2                  | Залік                       |
| ЗО 6  | Сучасні методи проектування  | 4                  | Екзамен                     |
| ЗО 7  | Математичне моделювання систем і процесів  | 4                  | Екзамен                     |
| <b>1.2. Цикл професійної підготовки</b>               |  |                    |                             |
| ПО 1  | Комп'ютерні методи моделювання процесів виготовлення конструкцій літальних апаратів                    | 4                  | Екзамен                     |
| ПО 2  | Курсова робота з комп'ютерних методів моделювання процесів виготовлення конструкцій літальних апаратів | 1                  | Залік                       |
| ПО 3  | Теоретичний аналіз процесів обробки металів тиском   | 4                  | Залік                       |
| ПО 4  | Проектування цехів авіаційних заводів  | 4                  | Залік                       |
| ПО 5  | Курсовий проект з проектування цехів авіаційних заводів  | 1,5                | Залік                       |
| ПО 6  | Теоретичні основи деформування композиційних матеріалів  | 4,5                | Екзамен                     |
| ПО 7  | Теорія процесів штампування гумою та рідиною   | 7                  | Екзамен                     |
| <b>Дослідницький (науковий) компонент</b>             |  |                    |                             |
| ПО 8  | Основи експериментальних досліджень  | 4                  | Екзамен                     |
| ПО 9  | Наукова робота за темою магістерської дисертації   | 7,5                | Залік                       |
| ПО 10   | Науково-дослідна практика  | 9                  | Залік                       |
| ПО 11   | Виконання магістерської дисертації   | 17                 | Захист                      |
| <b>2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти</b>                |  |                    |                             |
| ПВ 1  | Освітній компонент 1 К-каталогу  | 6                  | Екзамен                     |
| ПВ 2  | Освітній компонент 2 К-каталогу  | 6                  | Екзамен                     |
| ПВ 3  | Освітній компонент 3 К-каталогу  | 6                  | Екзамен                     |
| ПВ 4  | Освітній компонент 4 К-каталогу  | 4                  | Залік                       |
| ПВ 5  | Освітній компонент 5 К-каталогу  | 4                  | Залік                       |
| ПВ 6  | Освітній компонент 6 К-Каталогу  | 4                  | Залік                       |
| ПВ 7  | Освітній компонент 7 К-Каталогу  | 4                  | Залік                       |
| Загальний обсяг <b>обов'язкових компонентів:</b>      |  | 86                 |                             |
| Загальний обсяг <b>вибіркових компонентів:</b>        |  | 34                 |                             |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>             |  | <b>120</b>         |                             |

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



#### **4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Технологія виробництва літальних апаратів» спеціальності 131 Прикладна механіка у формі публічного захисту (демонстрації) кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації «магістр з прикладної механіки». Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

**5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ**

|       | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ЗО 5 | ЗО 6 | ЗО 7 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4 | ПО 5 | ПО 6 | ПО 7 | ПО 8 | ПО 9 | ПО 10 | ПО 11 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| ЗК 1  |      | +    |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    |      | +    | +    | +     | +     |
| ЗК 2  | +    |      |      |      | +    |      |      | +    | +    | +    |      | +    | +    |      | +    | +    | +     | +     |
| ЗК 3  |      |      | +    |      |      | +    |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ЗК 4  |      | +    |      |      |      | +    |      | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ЗК 5  |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +     | +     |
| ЗК 6  | +    |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ЗК 7  |      |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    | +     | +     |
| ЗК 8  |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |      | +    | +    | +     | +     |
| ЗК 9  | +    |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |       |       |
| ЗК 10 |      | +    |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
| ФК 1  |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    | +     | +     |
| ФК 2  |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ФК 3  | +    | +    |      |      |      |      |      | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ФК 4  |      |      |      |      |      | +    |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ФК 5  |      |      |      | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ФК 6  |      |      |      | +    |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      | +    | +    | +     | +     |
| ФК 7  |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      | +    | +    | +     | +     |
| ФК 8  |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |      |      | +    |      |      |      |       |       |
| ФК 9  |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |       |       |
| ФК 10 |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |      | +    |      |      |      | +    | +    | +     | +     |
| ФК 11 | +    | +    |      | +    |      | +    | +    | +    |      |      |      | +    | +    |      |      | +    |       |       |
| ФК 12 | +    |      | +    |      | +    |      |      |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +    |      | +     | +     |

**6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ  
ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

|        | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ЗО 5 | ЗО 6 | ЗО 7 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4 | ПО 5 | ПО 6 | ПО 7 | ПО 8 | ПО 9 | ПО 10 | ПО 11 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| ПРН 1  |      |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 2  |      | +    |      |      | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 3  | +    | +    |      | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 4  |      | +    |      |      | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 5  | +    | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 6  |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 7  |      |      |      | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 8  |      |      | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 9  |      | +    |      | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 10 |      | +    |      | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 11 | +    |      |      | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    |      |      | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 12 |      | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 13 |      | +    |      | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 14 |      |      | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 15 | +    | +    |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 16 | +    |      |      |      | +    | +    |      |      |      |      |      |      |      | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 17 |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      |      | +    |      |      | +    | +    | +    | +     | +     |
| ПРН 18 | +    |      | +    |      |      | +    |      |      |      | +    |      |      | +    |      | +    |      | +     |       |
| ПРН 19 |      |      |      | +    | +    |      | +    | +    |      | +    |      |      | +    |      |      | +    |       | +     |