

**ПРОЕКТ**

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

**ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ СИСТЕМИ  
ІНЖЕНЕРНОГО ДИЗАЙНУ**

**Engineering design tool systems**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА 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. № \_\_\_\_\_



## ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

Адаменко Юрій Іванович, доц. каф. Конструювання машин, к.т.н., доц.

Члени проєктної групи:

Данильченко Юрій Михайлович, зав. каф. Конструювання машин, д.т.н., проф.

Пасічник Віталій Анатолійович, проф. каф. Конструювання машин, д.т.н., проф.

Майборода Віктор Станіславович, проф. каф. Конструювання машин, д.т.н., проф.

Корбут Євген Валентинович, доц. каф. Конструювання машин, к.т.н., доц.

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає завідувач кафедри  
Конструювання машин

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 131 Прикладна механіка  
(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.)

Голова НМКУ 131

\_\_\_\_\_ Микола БОБИР

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

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

(протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.)

**ВРАХОВАНО:**

Відгуки, рецензії, пропозиції стейкхолдерів, рекомендації професійних асоціацій тощо:

- 1)
- 2)
- 3)

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

- з перерозподілом кредитів ЄКТС між компонентами освітньо-професійної 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»

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій схвалено на розширеному засіданні кафедри Конструювання машин (протокол № \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.)

## 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.....   | 11 |
| 5. | Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....                   | 12 |
| 6. | Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми..... | 12 |

# 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  | Інструментальні системи інженерного дизайну  |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми  | Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці   |
| Наявність акредитації  | Сертифікат акредитації спеціальності НД 1192625, дійсний до 01.07.2023   |
| 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="https://itm.kpi.ua">https://itm.kpi.ua</a><br><a href="http://osvita.kpi.ua">http://osvita.kpi.ua</a>   |
| <b>2 – Мета освітньої програми</b>   |  |
| Підготовка фахівця, здатного розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі прикладної механіки та машинобудування і здійснювати інноваційну професійну діяльність в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами. Створювати умови для всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості на найвищих рівнях досконалості в освітньо-науковому середовищі відповідно до стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-205 роки [ <a href="https://kpi.ua/2020-2025-strategy">https://kpi.ua/2020-2025-strategy</a> ]. |  |
| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b>   |  |
| Предметна область  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>об'єкт діяльності</i>: конструкції, машини, устаткування, механічні, біомеханічні і мехатронні системи та комплекси, процеси їх конструювання, виготовлення, дослідження та експлуатації;</li> <li>- <i>ціль навчання</i>: професійна інженерна діяльність в галузі проектування, виробництва, експлуатації та наукових досліджень технічних систем, машин і устаткування, робо-то-технічних засобів та комплексів, розробки технологій машинобудівних виробництв, викладацької діяльності;</li> <li>- <i>теоретичний зміст предметної області</i>: закони механіки та їх прикладні застосування, теоретичні засади проектування, аналізу і оптимізації конструкцій та технологій виробництва машин, основи організації та проведення нау-кових досліджень механічних властивостей матеріалів, ди-наміки машин та процесів, механіки рідини і газів, деталей машин і конструкцій, моделювання та прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем;</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>- <i>методи, методики та технології</i>: 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>- <i>інструменти та обладнання</i>: верстати, інструменти, технологічні та контрольні пристрої, контрольно-вимірювальні інформаційні системи, апаратне та програмне забезпечення дослідницьких верстатних та робото-технічних систем.</p>   |
| Орієнтація освітньої програми   | Освітньо-професійна  |
| Основний фокус освітньої програми   | <p>Спеціальна освіта в галузі прикладної механіки</p> <p>Ключові слова: конструкції в машинобудуванні, технології машинобудування, технології комп'ютерного конструювання обладнання та його вузлів, технологічне підготовлення виробництва, автоматизація проектування в машинобудуванні, інструментальні системи в машинобудуванні, технології та обладнання формоутворення в машинобудуванні, інженерний дизайн</p>   |
| Особливості програми:   | <p>Особливості програми визначаються особливостями предметної сфери а саме вона спрямована на підготовку фахівців із прикладної механіки, що ґрунтується на профільній конструкторсько-технологічній підготовці в галузі машинобудування, інструментального виробництва та забезпечення, а також комп'ютерна підготовка з проектування та 3D-моделювання складнопрофільних виробів та інструментальних систем, їх удосконалення та оптимізації. Також модель підготовки базується на інноваційній складовій вирішення перспективних задач і проблем машинобудівного виробництва на світовому ринку в напрямках гармонійного поєднання функціональних, естетичних, ергономічних та техніко-економічних показників проектованої продукції. Де фахівець за цією освітньою програмою, на великому виробництві співпрацює із промисловим дизайнером та інженером-проектувальником, а на малих підприємствах це дизайнер-конструктор-технолог, який здатний запропонувати ідею привабливого для споживача вигляду, втілити її у тривимірній комп'ютерній моделі, прорахувати з точки зору інженерних параметрів та реалізувати технології ефективного її виготовлення.</p> |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |  |
| Придатність до працевлаштування   | Фахівець здатний виконувати професійні роботи за класифікатором професій ДК 003:2010   |
| 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 у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.   |
| <b>Загальні компетентності (ЗК)</b>                          |   |
| ЗК1  | Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.   |
| ЗК2  | Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.   |
| ЗК3  | Здатність генерувати нові ідеї (креативність)   |
| ЗК4  | Здатність розробляти проекти та управляти ними  |
| ЗК5  | Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)  |
| ЗК6  | Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями  |
| ЗК7  | Здатність до спілкуватися іноземною мовою.  |
| <b>Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК)</b> |   |
| ФК 1   | 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.   |
| ФК 2   | Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.   |
| ФК 3   | Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи   |
| ФК 4   | Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності   |
| ФК 5   | Здатність визначати множини допустимого інструментального і технологічного забезпечення процесів формоутворення поверхонь деталей та обґрунтовано вибирати найбільш доцільні для певних умов експлуатації та застосовувати знання про сучасні методи використання, виготовлення інструменту високої якості, підвищеної надійності, і розробляти шляхи цілеспрямованої зміни експлуатаційних властивостей інструменту на усіх стадіях його створення шляхом обґрунтованого використання сучасних методів їх виготовлення з врахуванням умов експлуатації і шляхів відновлення. |
| ФК 6   | Здатність аналізувати можливості та ефективно застосовувати сучасні інформаційні технології підтримки інженерних рішень на всіх етапах життєвого циклу об'єкту інженерного дизайну.   |
| ФК 7   | Здатність використовувати методи адитивного формоутворення  |



|  |   |
|--|---|
|  | деталей та їх гібридні комбінації з іншими видами обробки.  |
| ФК 8   | Здатність розробляти фізичні та математичні моделі процесів формоутворення, розробляти методики проведення експериментів, вирішувати оптимізаційні задачі в наукових та прикладних дослідженнях   |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b>             |   |
| РН 1   | Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.  |
| РН 2   | Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення.  |
| РН 3   | Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.   |
| РН 4   | Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.  |
| РН 5   | Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення   |
| РН 6   | Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних та соціальних аспектів  |
| РН 7   | 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 |
| РН 8   | Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.  |
| РН 9   | Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції  |
| РН 10  | Вести пошук необхідної інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.  |
| РН 11  | Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки  |
| РН 12  | Розробляти ефективні процеси формоутворення поверхонь деталей їх технологічне забезпечення з урахуванням особливостей життєвого циклу виробу.   |
| РН 13  | Розробляти та проектувати вироби з урахуванням особливостей сучасного конструкторського та технологічного забезпечення в інженерному дизайні  |
| РН 14  | Розробляти інформаційні технології підтримки інженерних рішень на всіх етапах життєвого циклу об'єкту інженерного дизайну   |
| РН 15  | Розробляти та аналізувати моделі процесів інженерного дизайну та забезпечуючих їх процесів формоутворення   |
| <b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b> |   |
| Кадрове забезпечення                                 | Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО 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 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 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+ K1), 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 КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

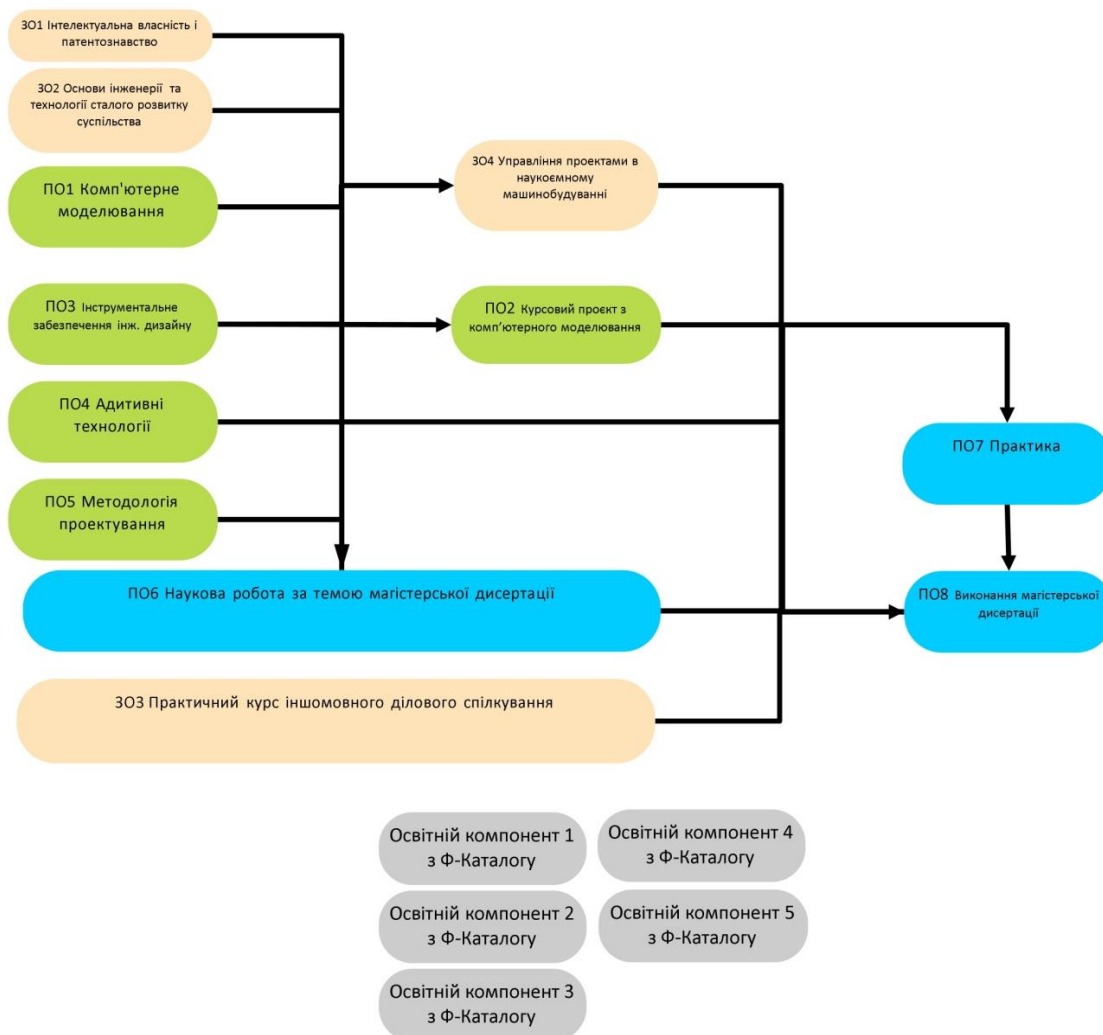
| Код н/д   | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---|---|--------------------|-----------------------------|
| 1   | 2   | 3                  | 4                           |
| <b>1. НОРМАТИВНІ (ОБОВ'ЯЗКОВІ) 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 ділового спілкування                                      | 3                  | Залік                       |
| ЗО 4  | Управління проектами в наукоємному машинобудуванні                                    | 3                  | Залік                       |
| <b>1.2. Цикл професійної підготовки</b>               |   |                    |                             |
| ПО 1  | Комп'ютерне моделювання   | 6                  | Екзамен                     |
| ПО 2  | Курсовий проєкт з комп'ютерного моделювання   | 1,5                | Залік                       |
| ПО 3  | Інструментальне забезпечення інженерного дизайну                                      | 5                  | Екзамен                     |
| ПО 4  | Передові технології цифрового виробництва   | 6                  | Екзамен                     |
| ПО 5  | Системний інжиніринг  | 4,5                | Залік                       |
| <b>Дослідницький (науковий) компонент</b>             |   |                    |                             |
| ПО 6  | Наукова робота за темою магістерської дисертації                                      | 4                  | Залік                       |
| ПО 7  | Професіно-педагогічна практика  | 14                 | Залік                       |
| ПО 8  | Виконання магістерської дисертації  | 12                 | Захист                      |
| <b>2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти</b>                |   |                    |                             |
| ПВ 1  | Освітній компонент 1 Ф-каталогу   | 6                  | Екзамен                     |
| ПВ 2  | Освітній компонент 2 Ф-каталогу   | 6                  | Екзамен                     |
| ПВ 3  | Освітній компонент 3 Ф-каталогу   | 6                  | Екзамен                     |
| ПВ 4  | Освітній компонент 4 Ф-каталогу   | 4                  | Залік                       |
| ПВ 5  | Освітній компонент 5 Ф-каталогу   | 4                  | Залік                       |
| Загальний обсяг <b>обов'язкових компонентів:</b>      |   | 64                 |                             |
| Загальний обсяг <b>вибіркових компонентів:</b>        |   | 26                 |                             |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>             |   | <b>90</b>          |                             |

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

1 семестр

2 семестр

3 семестр



### 4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Інструментальні системи інженерного дизайну» спеціальності 131 Прикладна механіка проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з прикладної механіки. Атестація здійснюється відкрито і публічно. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

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

|      | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4 | ПО 5 | ПО 6 | ПО 7 | ПО 8 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ЗК 1 |      | x    |      |      |      |      |      |      |      | x    |      | x    |
| ЗК 2 |      |      | x    |      |      |      |      |      |      | x    |      |      |
| ЗК 3 | x    |      |      |      |      |      |      |      |      | x    |      | x    |
| ЗК 4 |      |      |      | x    |      |      |      |      |      |      |      | x    |
| ЗК 5 |      |      | x    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ЗК 6 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | x    | x    | x    |
| ФК 1 |      |      |      |      | x    |      |      |      | x    |      |      | x    |
| ФК 2 |      |      |      |      |      |      |      |      | x    |      |      | x    |
| ФК 3 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | x    |      | x    |
| ФК 4 |      | x    |      |      |      |      |      |      |      | x    | x    | x    |
| ФК 5 |      |      |      |      |      |      | x    |      |      |      |      | x    |
| ФК 6 |      |      |      |      | x    | x    |      |      |      |      |      | x    |
| ФК 7 |      |      |      |      |      |      |      | x    |      |      |      | x    |
| ФК 8 |      |      |      |      |      |      |      |      | x    | .x   |      | x    |

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

|       | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4 | ПО 5 | ПО 6 | ПО 7 | ПО 8 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| РН 1  | x    |      |      |      | x    | x    | x    | x    | x    | x    |      |      |
| РН 2  |      |      |      |      | x    | x    |      |      | x    |      |      |      |
| РН 3  |      |      |      |      | x    | x    |      |      | x    | x    |      | x    |
| РН 4  |      |      |      |      |      |      |      |      | x    | x    |      | x    |
| РН 5  | x    | x    |      | x    |      |      |      |      |      | x    | x    |      |
| РН 6  |      | x    |      | x    |      |      |      |      |      | x    | x    |      |
| РН 7  |      |      | x    |      |      |      |      |      |      | x    | x    | x    |
| РН 8  |      |      | x    |      |      |      |      |      |      | x    |      |      |
| РН 9  |      |      |      | x    |      |      |      |      |      | x    | x    | x    |
| РН 10 | x    |      |      |      |      |      |      |      |      | x    | x    | x    |
| РН 11 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | x    |      |      |
| РН 12 |      |      |      |      |      |      | x    | x    |      | x    |      |      |
| РН 13 |      |      |      |      | x    | x    | x    | x    | x    | x    |      |      |
| РН 14 |      |      |      |      | x    | x    |      |      |      | x    |      |      |
| РН 15 |      |      |      |      |      |      | x    | x    | x    | x    |      |      |