

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

**«Динаміка і міцність машин»**

**Dynamics and strength of machines**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 131 Прикладна механіка**

**галузі знань 13 Механічна інженерія**

**кваліфікація Магістр з прикладної механіки**

Введено в дію з 2023/2024 навч. року

Наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

Київ – 2022 р

## ПРЕАМБУЛА

### Розроблено проектною групою:

Керівник проектної групи:

**Шукаєв Сергій Миколайович**, д.т.н., професор, завідувач  
кафедри динаміки та міцності машин і опору матеріалів

---

Члени проектної групи:

**Бабенко Андрій Єлісейович**, д.т.н., професор, професор кафедри динаміки та міцності машин і опору матеріалів

**Пискунов Сергій Олегович**, д.т.н., професор, завідувач кафедри динаміки та міцності машин і опору матеріалів

**Коваль Віктор Вікторович**, к.т.н., доцент кафедри динаміки та міцності машин і опору матеріалів

**Гладський Максим Миколайович**, к.т.н., заступник директора по роботі з персоналом ТОВ «Прогрестех-Україна»

**Малинський В'ячеслав Михайлович**, здобувач ступеня магістра кафедри динаміки та міцності машин і опору матеріалів, бакалавр кафедри динаміки та міцності машин і опору матеріалів

**Рубашевський Віктор Вікторович**, аспірант, кафедра динаміки та міцності машин і опору матеріалів

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає завідувач кафедри динаміки і міцності машин

### ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 131 Прикладна механіка  
Голова НМКУ 131

\_\_\_\_\_ Микола БОБИР

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

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради

\_\_\_\_\_ Юрій Якименко

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

## **ВРАХОВАНО:**

1. 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/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-za-specialnistyu-131-prikladna-mehanika-dlya-drugogo-magisterskogo-rivnya-vishoyi-osviti>
2. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/137>
3. Відгуки, рецензії, пропозиції стейкхолдерів: ДП «АНТОНОВ», ТОВ «Прогрестех-Україна», ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля», ДАХК «АРТЕМ», ДП «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»

У зв'язку із затвердженням Стандарту, здійснено моніторинг освітньої програми. За результатами моніторингу, врахувавши пропозиції учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення. Проектна група переглянула збалансованість, раціональне призначення кредитів, компетентності й здатність здобувачів освіти опанувати окремі дисципліни (освітні компоненти) та всю освітню програму, вклавшись у визначений час, повноту документального, кадрового, інформаційного та іншого забезпечення ОП і відповідність освітньої програми Ліцензійним умовам. Для забезпечення можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії, у т.ч. через індивідуальний вибір навчальних дисциплін в обсязі, передбаченому законодавством, та з метою забезпечення відповідності Стандарту вищої освіти, прийнято рішення оновити освітню програму.

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 засіданні кафедри динаміки і міцності машин та опору матеріалів (протокол №4 від 17 листопада 2022 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 .....  | 12 |
| 5 Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми .....                   | 13 |
| 6 Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми ..... | 13 |

# 1. Профіль освітньої програми

| <b>1 – Загальна інформація</b>   |  |
|--|--|
| Повна ЗВО та інституту/факультету  | Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Навчально-науковий механіко-машинобудівний інститут |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу   | Ступінь – магістр<br>Кваліфікація – магістр з прикладної механіки  |
| Офіційна назва освітньої програми  | Динаміка і міцність машин  |
| 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, виданий МОН України  |
| Цикл/рівень ВО   | НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень.   |
| Передумови   | Наявність ступеня бакалавра  |
| Мова(и) 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><br><a href="http://osvita.kpi.ua">http://osvita.kpi.ua</a>   |
| <b>2 – Мета освітньої програми</b>   |  |
| <p>Підготовка професіонала, 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. Зокрема, вирішувати завдання, пов'язані з: оцінкою міцності та ресурсу (в тому числі - залишкового) агрегатів, вузлів та елементів конструкцій машинобудівної, авіабудівної, енергетичної, тощо галузей з урахуванням сучасного передового світового досвіду; створенням нових зразків техніки та обладнання; розробкою та підтримкою широкого кола інженерних проектів; експериментальною валідацією параметрів та характеристик матеріалів, обладнання та конструкцій</p> <p>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 2020-2025 роки [<a href="https://kpi.ua/2020-2025-strategy">https://kpi.ua/2020-2025-strategy</a>].</p> |  |

| <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>цілі 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 наукових досліджень механічних властивостей матеріалів, динаміки машин та процесів, механіки рідини і газів, деталей машин і конструкцій, моделювання та прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем;</li> <li>- <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 натурного і віртуального технологічного експерименту; інформаційні технології в інженерних дослідженнях, проектуванні і виробництві;</li> <li>- <i>інструменти та обладнання</i>: верстати, інструменти, технологічні та контрольні пристрої, контрольно-вимірювальні інформаційні системи, апаратне та програмне забезпечення дослідницьких верстатних та робо-технічних систем.</li> </ul> |
| Орієнтація освітньої програми   | Освітньо-професійна  |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації                            | Спеціальна освіта в галузі прикладної механіки<br>Ключові слова: динаміка і міцність машин, коливання, втома, міцність, жорсткість, стійкість, стержні, пластини, оболонки   |
| Особливості програми  | Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів – практиків, експертів галузі, представників роботодавців. Окремі спецкурси програми можуть викладатись англійською мовою  |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |  |
| Придатність до працевлаштування   | Випускник здатний виконувати професійні роботи за класифікатором професій ДК 003:2010 за спеціальністю (КП 121: Керівники установ, підприємств та організацій; КП 122: Керівники виробничих та інших основних підрозділів ; КП 214: Професіонали в області архітектури та інженерної справи; КП 231: Викладачі університетів та вищих навчальних закладів; КП 235: Інші професіонали в галузі навчання)  |
| 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. 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>             |   |
| ЗК 1  | Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми  |
| ЗК 2  | Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології   |
| ЗК 3  | Здатність генерувати нові ідеї (креативність)   |
| ЗК 4  | Здатність розробляти проекти та управляти ними.   |
| ЗК 5  | Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)  |
| ЗК 6  | Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями  |
| ЗК 7  | Здатність спілкуватися іноземною мовою  |
| <b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</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 створювати розрахункові моделі елементів конструкцій та вузлів виходячи з їх умов експлуатації з урахуванням браку даних  |
| ФК 6  | Здатність поставити задачу і визначити оптимальні шляхи вирішення проблеми засобами, прикладної механіки та суміжних предметних галузей.  |
| ФК 7  | Здатність оптимізувати конструкцію виходячи з техніко-економічних, експлуатаційних та технологічних вимог за параметрами міцності та надійності.  |
| <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 її виготовлення   |
| РН 3  | Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні  |
| РН 4  | Використовувати сучасні методи визначення оптимальних параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації  |

|       |   |
|-------|---|
| PH 5  | Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення   |
| PH 6  | Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних та соціальних аспектів  |
| PH 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 |
| PH 8  | Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах   |
| PH 9  | Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції  |
| PH 10 | Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію   |
| PH 11 | Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки  |
| PH 12 | Обґрунтовано визначати вихідні дані для розробки технічних рішень, застосовувати стандартні методики розрахунків при проектуванні елементів машинобудівних конструкцій  |
| PH 13 | Застосовувати сучасні підходи і методи управління проектами при здійсненні науково-дослідних робіт  |
| PH 14 | Оптимізувати технічні рішення на етапі проектування та експлуатації виробів та обладнання за допомогою сучасних розрахункових алгоритмів та спеціалізованих програмних комплексів   |
| PH 15 | Здійснення інженерної інформаційної підтримки виробу на всіх стадіях його експлуатації  |

#### **8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми**

|  |  |
|--|--|
| 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 в чинній редакції  |
| 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 в чинній редакції.<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 в чинній редакції.<br>Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського  |

#### **9 – Академічна мобільність**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Національна кредитна мобільність | Можливість укладання угод про академічну мобільність, про подвійне дипломування |
|----------------------------------|---|

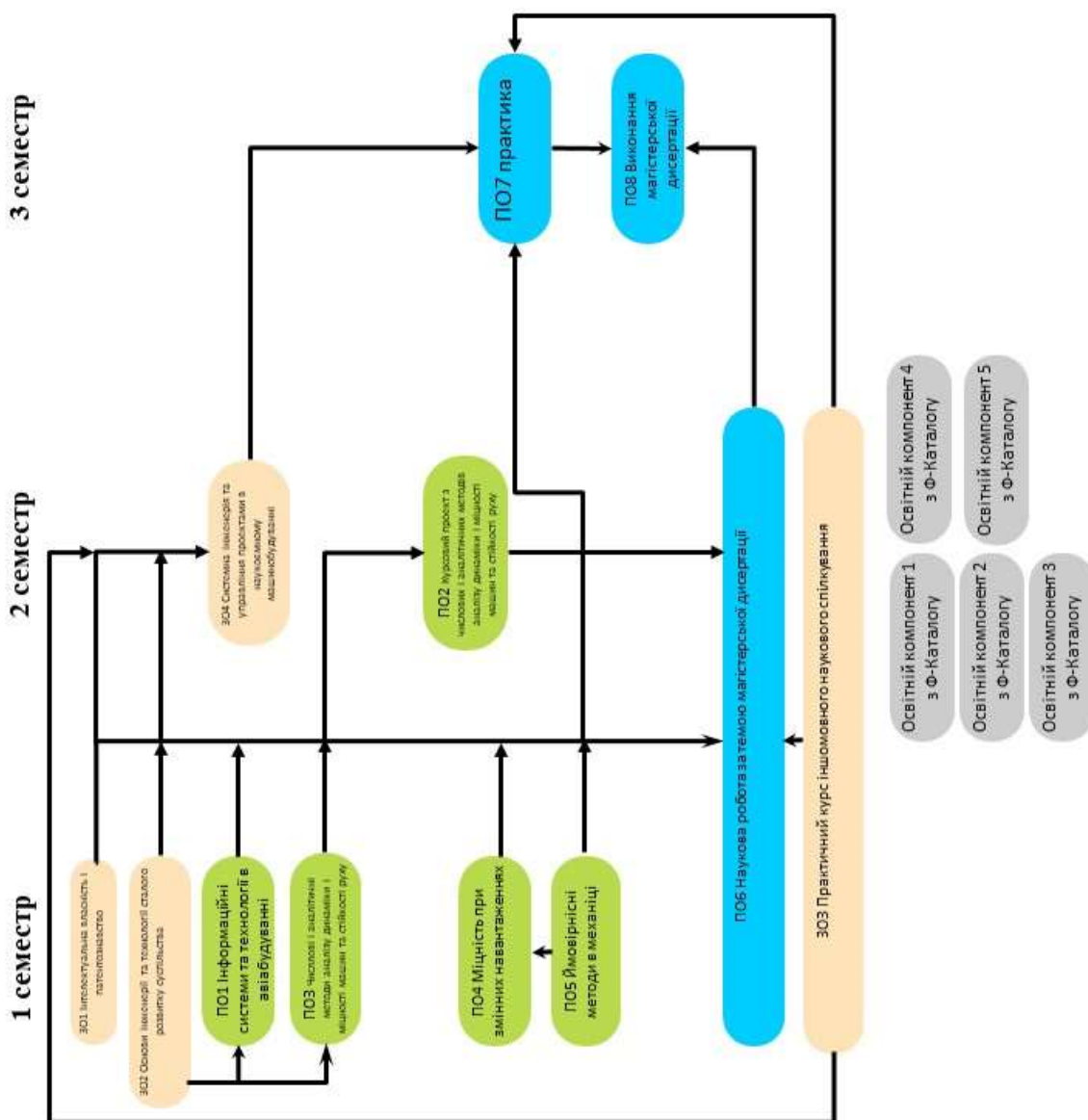


|  |  |
|--|--|
| Міжнародна<br>кредитна мобільність               | Програмою передбачена можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ K1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів<br>Угоди про подвійний диплом з:<br>Університетом Отто-фон-Геріке м. Магдебург, Німеччина<br>Познаньська Політехніка, м. Познань, Республіка Польща |
| Навчання іноземних<br>здобувачів вищої<br>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) компоненти ОПП</b>   |   |                    |                             |
| <b>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  | Системна інженерія та управління проектами в наукоємному машинобудуванні                                      | 4                  | залік                       |
| <b>Цикл професійної підготовки</b>  |   |                    |                             |
| ПО 1  | Інформаційні системи та технології в авіабудуванні  | 6                  | екзамен                     |
| ПО 2  | Числові і аналітичні методи аналізу динаміки і міцності машин та стійкості руху. Курсовий проект.             | 1,5                | залік                       |
| ПО 3  | Числові і аналітичні методи аналізу динаміки і міцності машин та стійкості руху                               | 5                  | залік                       |
| ПО 4  | Міцність при змінних навантаженнях  | 5,5                | екзамен                     |
| ПО 5  | Ймовірнісні методи в механіці   | 5                  | екзамен                     |
| ПО 6.1  | Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи експериментальних досліджень                       | 2                  | залік                       |
| ПО 6.2  | Наукова робота за темою магістерської дисертації 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації | 2                  | залік                       |
| ПО 7  | Практика  | 14                 | залік                       |
| ПО 8  | Виконання магістерської дисертації  | 12                 | захист                      |
| <b>2. Вибіркові компоненти ОП</b>   |   |                    |                             |
| ПВ 1  | Освітній компонент 1 Ф-Каталогу   | 5                  | екзамен                     |
| ПВ 2  | Освітній компонент 2 Ф-Каталогу   | 5                  | екзамен                     |
| ПВ 3  | Освітній компонент 3 Ф-Каталогу   | 5                  | екзамен                     |
| ПВ 4  | Освітній компонент 4 Ф-Каталогу   | 5                  | залік                       |
| ПВ 5  | Освітній компонент 5 Ф-Каталогу   | 5                  | залік                       |
| Загальний обсяг <b>обов'язкових освітніх компонентів:</b>                                       |   | 65                 |                             |
| Загальний обсяг <b>вибіркових освітніх компонентів:</b>   |   | 25                 |                             |
| Загальний обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО: |   | 42                 |                             |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОГРАМИ</b>   |   | <b>90</b>          |                             |

### 3. Структурно-логічна схема освітньої програми



#### **4. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Динаміка і міцність машин» 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 передбачає розв'язання складної задачі у галузі прикладної механіки, яка вимагає проведення досліджень та/або здійснення інновацій а також характеризується невизначеністю умов і вимог. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

## 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

|      | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4 | ПО 5 | ПО 6.1 | ПО 6.2 | ПО 7 | ПО 8 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|------|------|
| ЗК 1 |      | +    |      | +    |      | +    | +    | +    |      |        | +      |      | +    |
| ЗК 2 | +    |      | +    |      |      |      |      |      |      |        | +      | +    | +    |
| ЗК 3 | +    | +    |      |      | +    | +    |      |      |      | +      | +      | +    | +    |
| ЗК 4 |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |        |        |      |      |
| ЗК 5 | +    |      | +    | +    |      |      |      |      |      |        |        |      |      |
| ЗК 6 |      | +    |      |      | +    |      | +    |      |      | +      | +      | +    | +    |
| ЗК 7 |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |        |        |      |      |
| ФК 1 |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    |        |        |      | +    |
| ФК 2 |      | +    |      |      | +    | +    | +    |      |      |        | +      | +    | +    |
| ФК 3 |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |        |        |      |      |
| ФК 4 |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |        |        |      |      |
| ФК 5 |      |      |      |      | +    | +    | +    |      |      |        |        | +    | +    |
| ФК 6 |      |      |      |      | +    | +    | +    |      | +    |        | +      | +    | +    |
| ФК 7 |      |      |      |      |      | +    | +    | +    |      |        | +      | +    | +    |

## 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 6.1 | ПО 6.2 | ПО 7 | ПО 8 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|------|------|
| РН 1  |      | +    |      |      | +    | +    | +    |      |      |        | +      |      | +    |
| РН 2  |      |      |      | +    | +    |      |      | +    |      | +      | +      |      | +    |
| РН 3  |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |        |        |      |      |
| РН 4  |      |      |      | +    | +    | +    | +    |      |      |        | +      | +    | +    |
| РН 5  | +    | +    |      | +    |      | +    |      |      |      |        |        |      | +    |
| РН 6  | +    | +    |      | +    |      |      |      |      |      |        |        |      |      |
| РН 7  |      |      | +    |      |      |      |      |      |      |        |        |      | +    |
| РН 8  |      | +    | +    |      |      | +    |      |      |      |        | +      | +    | +    |
| РН 9  |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |        |        |      |      |
| РН 10 | +    |      | +    |      |      | +    |      |      |      |        | +      | +    | +    |
| РН 11 |      | +    |      | +    |      |      |      |      | +    |        |        | +    |      |
| РН 12 |      |      |      |      |      | +    | +    | +    | +    | +      | +      | +    | +    |
| РН 13 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        | +      |      | +    |
| РН 14 |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |        | +      | +    | +    |
| РН 15 |      |      |      |      | +    |      | +    | +    |      |        |        |      | +    |