

**МОН УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПРОЄКТ**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій»**

Другого (магістерського) рівня вищої освіти  
зі спеціальності G9 Прикладна механіка  
галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво  
Кваліфікація: Магістр з прикладної механіки

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**

Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_Микола ДМИТРИЧЕНКО

(протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.)

Освітня програма введена в дію з «01» вересня 2016 р.

Ректор\_\_\_\_\_Олександр ГРИЩУК

(наказ № 292 від «16» червня 2016 р.)

Чинна в редакції 2025 року після перегляду

(наказ № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.)

**Київ-2025**

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

|                              |                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти          | Другий (магістерський)                                         |
| Галузь знань                 | G Інженерія, виробництво та будівництво                        |
| Спеціальність                | G9 Прикладна механіка                                          |
| Освітньо-професійна програма | Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій |
| Освітня кваліфікація         | Магістр з прикладної механіки                                  |

### РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності G9 Прикладна механіка

Протокол № \_\_\_\_\_

від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Голова НМК спеціальності

\_\_\_\_\_Олександр МІЛАНЕНКО

### РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою університету

Протокол № \_\_\_\_\_

від «\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Голова НМР університету

\_\_\_\_\_Олександр МЕЛЬНИЧЕНКО

### ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчальної роботи та міжнародних зв'язків Національного транспортного університету

\_\_\_\_\_Віталій ХАРУТА

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

## ПЕРЕДМОВА

### РОЗРОБЛЕНО

Робочою групою освітньо-професійної програми науково-методичної комісії спеціальності G9 Прикладна механіка Національного транспортного університету у складі:

1. Дмитриченко Микола Федорович – д-р техн. наук, професор, радник ректора, професор кафедри “Виробництво, ремонт та матеріалознавство”, Національний транспортний університет;

2. Міланенко Олександр Анатолійович – д-р техн. наук, доцент, доцент кафедри “Виробництво, ремонт та матеріалознавство”, Національний транспортний університет;

3. Савчук Анатолій Миколайович – канд. техн. наук, доцент, в.о. завідувача кафедри “Виробництво, ремонт та матеріалознавство”, Національний транспортний університет;

4. Туриця Юлія Миколаївна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри “Виробництво, ремонт та матеріалознавство”, Національний транспортний університет;

5. Кушч Олексій Іванович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри “Виробництво, ремонт та матеріалознавство”, Національний транспортний університет;

6. Глухонець Оксана Олександрівна — старший викладач кафедри “Виробництво, ремонт та матеріалознавство”, Національний транспортний університет.

7. Артемук Сергій Іванович – головний технолог ТОВ КСМ-ПРОТЕК.

8. Антонюк Дмитро Миколайович – магістр 1-го року підготовки за ОП «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» спеціальності G9 Прикладна механіка.

### ЗАТВЕРДЖЕНО

Проект освітньо-професійної програми 2025 року розглянуто, обговорено та затверджено на засіданні Вченої ради Національного транспортного університету.

Протокол №\_\_\_\_\_від\_\_\_\_\_2025 р.

Голова Вченої ради НТУ \_\_\_\_\_Микола ДМИТРИЧЕНКО

### НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного транспортного університету  
від \_\_\_\_\_ 2025 р. наказ №\_\_\_\_\_

Ректор НТУ \_\_\_\_\_ Олександр ГРИЩУК

Ця освітньо-професійна програма (ОПП) не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного транспортного університету.

## **Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів**

### **1. ТОВ КСМ ПРОТЕК**

**1. Профіль освітньої програми зі спеціальності  
G9 Прикладна механіка**

| <b>1. Загальна інформація</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b> | Національний транспортний університет<br>Автомеханічний факультет<br>Кафедра виробництва, ремонту та матеріалознавства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>  | Ступінь вищої освіти – магістр.<br>Освітня кваліфікація - магістр з прикладної механіки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Офіційна назва освітньої програми</b>                           | Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>                     | Диплом магістра, одиничний.<br>Форма здобуття освіти: очна (денна), заочна;<br>Обсяг освітньої програми - 90 кредитів ЄКТС на базі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.<br>Строк навчання: заочною (денною) формою здобуття освіти – 1 рік 4 місяці; за заочною формою здобуття освіти - 1 рік 4 місяці.                                                                                                                                                                          |
| <b>Наявність акредитації</b>                                       | Первинна акредитація                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Цикл/рівень</b>                                                 | НРК України – 7 рівень,<br>FQ-EHEA- другий цикл,<br>QF-LLL- 7 рівень.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Передумови</b>                                                  | Для здобуття освітнього рівня (ступінь) магістра можуть вступати особи, що здобули освітній рівень (ступінь) бакалавра, спеціаліста, магістра. Програма фахових вступних випробувань для осіб, що здобули попередній рівень вищої освіти за іншими спеціальностями, повинна передбачати перевірку набуття особою компетентностей та результатів навчання, що визначені Стандартом вищої освіти зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. |
| <b>Мова (и) викладання</b>                                         | українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Термін дії освітньої програми</b>                               | Програма впроваджена у 2016 році за Переліком галузей знань і спеціальностей 2015 року, діє до                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | наступного оновлення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <a href="http://www.ntu.edu.ua/osvitni-programi/">http://www.ntu.edu.ua/osvitni-programi/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>2. Мета освітньої програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Професійна інженерна діяльність у галузі прикладної механіки та машинобудування в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства і створення умов для всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості на найвищих рівнях досконалості в освітньо-науковому середовищі, що ґрунтується на підготовці професіоналів, здатних теоретично досліджувати, проектувати та вдосконалювати технологічні процеси виробництва та ремонту деталей машин, впроваджувати функціональні матеріали та методи щодо підвищення ефективності мащення і зносостійкості вузлів тертя. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>3. Характеристика освітньої програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><u>Галузь знань</u> – G Інженерія, виробництво та будівництво.</p> <p><u>Спеціальність</u> – G9 Прикладна механіка.</p> <p>Освітньо-професійна програма «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій»</p> <p><u>Об'єкт</u>: конструкції, машини, устаткування, механічні, біомеханічні і мехатронні системи та комплекси, процеси їх конструювання, виготовлення, дослідження та експлуатації.</p> <p><u>Цілі навчання</u>: 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><u>Теоретичний зміст предметної області</u>: 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,</p> |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | <p>динаміки машин та процесів, механіки рідини і газів, деталей машин і конструкцій, моделювання та прогнозування експлуатаційних властивостей технічних систем.</p> <p><u>Методи, методики та технології:</u> 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.</p> <p><u>Інструменти та обладнання:</u> верстати, інструменти, технологічні та контрольні пристрої, контрольно-вимірювальні інформаційні системи, апаратне та програмне забезпечення дослідницьких верстатних та робото-технічних систем.</p>                                   |
| <b>Орієнтація освітньої програми</b>                      | Освітньо-професійна, прикладна.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b> | <p>Освіта у сфері виробництва, транспорту та машинобудування. Програма включає дисципліни циклів професійної та практичної, гуманітарної та соціально-економічної підготовки, що мають інтегративний характер, змістовну спрямованість спецкурсів та навчальних дисциплін вільного вибору студентів. Об'єктами професійної діяльності випускників є процеси, пов'язані з усіма етапами життєвого циклу деталей і конструкцій машин та функціональних матеріалів при їх виробництві та експлуатації. Теоретичний зміст предметної області – оптимізація технології та відновлення конструкції машин; проведення наукових досліджень функціональних (мастильних та зносостійких) матеріалів; управління та моделювання трибопроцесами, підвищення ефективності мащення та зносостійкості вузлів тертя.</p> |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Особливості програми</b>                                                  | Відмінності від інших подібних програм — впровадження практично-орієнтованої системи навчання, яка передбачає синергію теоретичних та практичних навичок для забезпечення високої якості підготовки випускників. Внаслідок постійних змін у сучасних технологіях і системах підтримки працездатності транспортних засобів та машин, склад програми періодично оновлюється, що дозволяє враховувати сучасні тенденції розвитку. При реалізації програми використовуються елементи дуального навчання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Придатність до працевлаштування</b>                                       | <p>Згідно з класифікатором професій ДК 003:2010 випускники можуть працювати на посадах професіоналів з механіки, зокрема:</p> <p><i>2145.1 - Професіонали в галузі інженерної механіки:</i> Науковий співробітник (інженерна механіка); Інженер-дослідник із механізації сільського господарства; Молодший науковий співробітник (інженерна механіка); Науковий співробітник-консультант (інженерна механіка).</p> <p><i>2145.2 - Інженери-механіки:</i> Інженер з діагностування технічного стану машинно-тракторного парку; Інженер з експлуатації машинно-тракторного парку; Інженер з комплектації устаткування; Інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів; Інженер-технолог (механіка); Інженер із зварювання.</p> <p><i>2149.1 - Професіонали в інших галузях інженерної справи:</i> Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи); Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи); Науковий співробітник-консультант (галузь інженерної справи).</p> <p><i>2149.2 Інженери (інші галузі інженерної справи):</i> Мехатронік; Інженер; Інженер-дослідник; Інженер з ремонту; Інженер-лаборант; Інженер-технолог; Інженер із впровадження нової техніки й</p> |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | технології; Інженер з якості; Інженер з комплектації устаткування й матеріалів; Інженер з налагодження й випробувань; Інженер з організації експлуатації та ремонту; Інженер з підготовки виробництва; Інженер з проектування механізованих розробок; Інженер з розрахунків та режимів.                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Подальше навчання</b>           | Випускники другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності G9 Прикладна механіка можуть продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти у навчальних закладах відповідного рівня акредитації для здобуття ступеня доктора філософії, а також здобувати кваліфікації в системі освіти дорослих.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>5. Викладання та оцінювання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Викладання та навчання</b>      | Лекції, практичні заняття, виконання курсових робіт, дослідницькі лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації зі викладачами, наукові семінари, демонстраційні класи, елементи дистанційного (он-лайн, електронного) навчання проходження практики на профільних підприємствах та в науково-дослідних установах, підготовка кваліфікаційної роботи.                                                                                                          |
| <b>Оцінювання</b>                  | Методи оцінювання – (екзамени, тести, практика, контрольні, курсові та кваліфікаційні роботи, есе, презентації тощо). Формативні (вхідне тестування та поточний контроль): тестування знань і вмінь; усні презентації; звіти про лабораторні роботи; аналіз текстів або даних; звіти про практику; письмові есе або звіти (можуть бути частини кваліфікаційні роботи: огляд літератури; критичний аналіз публікацій тощо). Сумативні (підсумковий контроль): екзамен (письмовий з подальшим усним опитуванням); залік (за результатами |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | формативного контролю).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>6. Програмні компетентності</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Інтегральна компетентність</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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Загальні компетентності (ЗК)</b>             | <p>ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.</p> <p>ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК4. Здатність розробляти проєкти та управляти ними.</p> <p>ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до спілкування іноземною мовою.</p> |
| <b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b> | <p>ФК1. 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.</p> <p>ФК2. Здатність описати, класифікувати та змодельовувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної</p>                                                                            |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p>інженерії, а також знаннях суміжних наук.</p> <p>ФК3. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи.</p> <p>ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Фахові компетентності освітньої програми (ФКС)</b>    | <p>ФКС1. Здатність виконувати дослідження ефективності мащення та зносостійкості вузлів тертя для вирішення інженерних і наукових завдань та розробляти методики проведення експериментів з дотриманням положень академічної доброчесності.</p> <p>ФКС2. Здатність розробляти математичні моделі трибосистем та здійснювати управління трибопроцесом, вирішувати оптимізаційні задачі в наукових та прикладних дослідженнях.</p> <p>ФКС3. Здатність застосовувати знання про новітні технології в галузі машинобудування.</p> <p>ФКС4. Здатність до розроблення технологій відновлення деталей машин шляхом використання автоматизованого обладнання, сучасних функціональних матеріалів та методів підвищення зносостійкості з дотриманням положень академічної доброчесності.</p> |
| <b>7. Програмні результати навчання</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Програмні результати навчання спеціальності (ПРН)</b> | <p>ПРН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;</p> <p>ПРН2. Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;</p> <p>ПРН3. Застосовувати системи автоматизації для</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні;</p> <p>ПРН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації;</p> <p>ПРН5. Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення;</p> <p>ПРН6. Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів;</p> <p>ПРН7. 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;</p> <p>ПРН8. Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах;</p> <p>ПРН9. Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції;</p> <p>ПРН10. Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.</p> <p>ПРН11. Розробляти управлінські та/або</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Програмні результати навчання освітньої програми (ПРНС)</b> | <p>ПРНС1. Володіння технологіями виробництва і ремонту деталей машин та проведення наукових досліджень функціональних матеріалів для транспортних засобів з дотриманням положень академічної доброчесності.</p> <p>ПРНС2. Володіння методами аналізу та обробки експериментальних даних;</p> <p>ПРНС3. Знання наукової методології, методів дослідження і технологій відновлення, мащення та зносостійкості деталей машин.</p> <p>ПРНС4. Здатність ефективно використовувати сучасні методи, новітні технології та інноваційні матеріали у наукових дослідженнях в галузі машинобудування з дотриманням положень академічної доброчесності.</p>                                                                         |
| <b>8. Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Кадрове забезпечення</b>                                    | <p>Кожний освітній компонент освітньої програми забезпечений науково-педагогічними працівниками з урахуванням відповідності їх освітньої та/або професійної кваліфікації. Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності. Науково-педагогічні працівники обов'язково підвищують свою кваліфікацію відповідно до нормативних вимог та впроваджують результати стажування і наукової діяльності в освітній процес. В рамках ОП здійснюється співпраця з роботодавцями, які мають належний досвід у сфері виробництва, транспорту та машинобудування, що підсилює зв'язок теоретичної та практичної підготовки.</p> |
| <b>Матеріально-технічне</b>                                    | Навчальний процес за освітньою програмою                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>забезпечення</b>                                     | протягом всього циклу підготовки забезпечується для проведення лекцій потоковими аудиторіями з використанням мультимедійного обладнання, для проведення лабораторних та практичних занять використовується обладнання навчальних лабораторій, спеціалізованих кабінетів та комп'ютерних класів. Приміщення для самостійної роботи оснащені комп'ютерною технікою з можливістю підключення до мережі «Інтернет» і забезпеченням доступу до електронного інформаційно-освітнього середовища НТУ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b> | Фонд бібліотеки налічує 550 тис. примірників навчальних, наукових та літературно-художніх видань, які повністю задовольняють потреби студентів і можуть обслуговувати студентів, що здобуватимуть ступінь магістрів. Функціонує автоматизована бібліотечно-інформаційна система (АБІС), яка відповідає міжнародним стандартам. Доступні електронні версії підручників та навчально-методичних посібників професорсько-викладацького складу університету, обсяг власних баз даних складає понад 149 тисячі записів. Забезпеченість навчального процесу літературою відповідає діючим нормативам забезпеченості контингенту студентів за спеціальністю. Є сучасне поліграфічне обладнання, яке дозволяє оперативно забезпечувати потреби університету у навчально-методичних матеріалах. Університет має комплекти ліцензійного та ліцензійного спеціалізованого програмного забезпечення (склад визначається в робочих програмах дисциплін), а також програмні продукти власної розробки. Електронне інформаційно-освітнє середовище НТУ здатне забезпечувати: - доступ до навчальних планів, робочих програм дисциплін, практик, до видань |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | електронних бібліотечних систем і електронних освітніх ресурсів, що вказані в робочих програмах; - фіксацію перебігу освітнього процесу, результатів проміжної атестації та результатів освоєння програми магістратури; - взаємодію між учасниками освітнього процесу за допомогою мережі Інтернет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>9. Академічна мобільність</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Національна кредитна мобільність</b> | <p>Національна кредитна мобільність регламентується Постановою Кабінету Міністрів України від 12 серпня 2015 р. № 579 «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність» (<a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5792015%D0%BF#Text">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5792015%D0%BF#Text</a>) та Положенням про порядок реалізації права на академічну мобільність студентів НТУ, затвердженим Вченою радою Національного транспортного університету 28 вересня 2017 р., протокол № 8 (<a href="http://www.ntu.edu.ua/wpcontent/uploads/2017/10/polozhennja_akadem_stud.pdf">http://www.ntu.edu.ua/wpcontent/uploads/2017/10/polozhennja_akadem_stud.pdf</a>) та здійснюється на підставі угоди про співробітництво між Національним транспортним університетом і закладом вищої освіти України.</p> <p>1. Договір з Луцьким національним технічним університетом (ЛНТУ) №01/24-22 від «24»січня 2022 р. «Про організацію програм академічної мобільності здобувачів вищої освіти».</p> <p>2. Договір про організацію програм академічної мобільності здобувачів вищої освіти між Національним транспортним університетом та Черкаським державним технологічним університетом від 14.07.2021 р.</p> |
| <b>Міжнародна кредитна мобільність</b>  | Академічна мобільність здійснюється на підставі укладення угод між Університетом та групою вищих навчальних закладів різних країн за узгодженими та затвердженими у встановленому порядку індивідуальними                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>навчальними планами студентів та програмами навчальних дисциплін, а також в рамках міжурядових угод про співробітництво в галузі освіти, міжнародних проектів, в яких Університет приймає участь, грантів та інших подібних. Міжнародна кредитна мобільність регламентується Постановою Кабінету Міністрів України від 12 серпня 2015 р. № 579 «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність» (<a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/579-2015-%D0%BF#Text">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/579-2015-%D0%BF#Text</a>) та Положенням про порядок реалізації права на академічну мобільність студентів НТУ, затвердженим Вченою радою Національного транспортного університету 28 вересня 2017 р., протокол № 8 та здійснюється на підставі угоди про співробітництво між Національним транспортним університетом і закордонним закладом вищої освіти, групою закладів вищої освіти різних країн, а також міжурядових угод про співробітництво в галузі освіти.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Жешувський технологічний університет, Польща. Співробітництво в рамках програми Еразмус+ проекту КА1. Академічна мобільність студентів, викладачів та адміністративного персоналу;</li> <li>– Вища школа – Університет прикладних наук Кайзерслаутерна, Німеччина – Договір. Співробітництво з метою підвищення кваліфікації викладачів, вдосконалення педагогічної та науково-дослідної роботи і налагодження обміну між студентами ЗВО;</li> <li>– Університет Пітешті, Румунія. Співробітництво в рамках програми Еразмус+ проекту КА1. Академічна мобільність студентів, викладачів та адміністративного персоналу;</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Університет Альмерія, Іспанія. Співробітництво в рамках програми Еразмус+ проекту КА1. Академічна мобільність студентів, викладачів та адміністративного персоналу;</li> <li>– Політехнічний університет Валенсії, Іспанія. Співробітництво в рамках програми Еразмус+ проекту КА1. Академічна мобільність студентів, викладачів та адміністративного персоналу.</li> <li>– Університет прикладних наук Каунаса, Литва. Співробітництво в рамках програми Еразмус+ проекту КА1. Академічна мобільність студентів, викладачів та адміністративного персоналу.</li> </ul> |
| <b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b> | <p>За даною освітньою програмою передбачено навчання іноземних здобувачів вищої освіти. Можлива підготовка іноземців (наказ МОН № 300л від 08 лютого 2013 р., протокол АКУ № 101 від 31 січня 2013 р.) на загальних умовах щодо підготовки іноземців за акредитованими освітніми програмами. Мова викладання – українська.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

### 2.1. Перелік компонентів ОП

| Код<br>н/д | Компоненти освітньої програми<br>(навчальні дисципліни, практики,<br>кваліфікаційна робота)                   | Кількість<br>кредитів | Форма<br>підсумков.<br>контролю |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
|            | <b>Обов'язкові компоненти ОП</b>                                                                              |                       |                                 |
|            | <b>ЦИКЛ ДИСЦИПЛІН<br/>ГУМАНІТАРНОЇ ТА СОЦІАЛЬНО-<br/>ЕКОНОМІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>                               |                       |                                 |
| <b>ОК1</b> | Іноземна мова наукового спілкування                                                                           | 6                     | Залік/<br>Екзамен               |
| <b>ОК2</b> | Авторські права та інтелектуальна власність                                                                   | 3                     | Залік                           |
|            | <b>Всього</b>                                                                                                 | <b>9</b>              |                                 |
|            | <b>ЦИКЛ ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНОЇ<br/>ПІДГОТОВКИ</b>                                                              |                       |                                 |
| <b>ОК3</b> | Зносостійкі матеріали                                                                                         | 3                     | Екзамен                         |
| <b>ОК4</b> | Сучасні методи підвищення ефективності<br>мащення та зносостійкості вузлів тертя<br>(КР включно як модуль ОК) | 5                     | Екзамен                         |
| <b>ОК5</b> | Технологія та обладнання для відновлення<br>деталей машин (КП включно як модуль ОК)                           | 5                     | Екзамен                         |
| <b>ОК6</b> | Методологія наукових досліджень                                                                               | 3                     | Екзамен                         |
| <b>ОК7</b> | Математичне моделювання трибопроцесів та<br>трибосистем                                                       | 5                     | Екзамен                         |
|            | <b>Всього</b>                                                                                                 | <b>21</b>             |                                 |
|            | <b>ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА</b>                                                                                   |                       |                                 |
| <b>ВП</b>  | Виробнича практика                                                                                            | 6                     | Залік                           |
| <b>НД</b>  | Науково-дослідницька практика                                                                                 | 6                     | Залік                           |
|            | <b>Всього</b>                                                                                                 | <b>12</b>             |                                 |
|            | <b>АТЕСТАЦІЯ</b>                                                                                              |                       |                                 |
| <b>КРМ</b> | Кваліфікаційна робота магістра                                                                                | 24                    | Захист                          |
|            | <b>Всього</b>                                                                                                 | <b>24</b>             |                                 |
|            | <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>                                                                 | <b>66</b>             |                                 |
|            | <b>Вибіркові компоненти ОП*</b>                                                                               |                       |                                 |
|            | <b>Каталог ОП</b>                                                                                             |                       |                                 |

|              |                                            |           |              |
|--------------|--------------------------------------------|-----------|--------------|
| <b>ВК1</b>   | Вибіркова дисципліна                       | <b>4</b>  | <b>Залік</b> |
| <b>ВК2</b>   | Вибіркова дисципліна                       | <b>4</b>  | <b>Залік</b> |
| <b>ВК3</b>   | Вибіркова дисципліна                       | <b>4</b>  | <b>Залік</b> |
| <b>ВК4</b>   | Вибіркова дисципліна                       | <b>4</b>  | <b>Залік</b> |
| <b>ВК5</b>   | Вибіркова дисципліна                       | <b>4</b>  | <b>Залік</b> |
|              | <b>Разом за каталогом ОП</b>               | <b>20</b> |              |
|              | <b>Факультетський каталог</b>              |           |              |
| <b>ВКФ 1</b> | Вибірковий компонент каталогу факультету   | <b>4</b>  | <b>Залік</b> |
|              | <b>Разом за каталогом факультету</b>       | <b>4</b>  |              |
|              | <b>Загальний обсяг вибірових компонент</b> | <b>24</b> |              |
|              | <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>  | <b>90</b> |              |

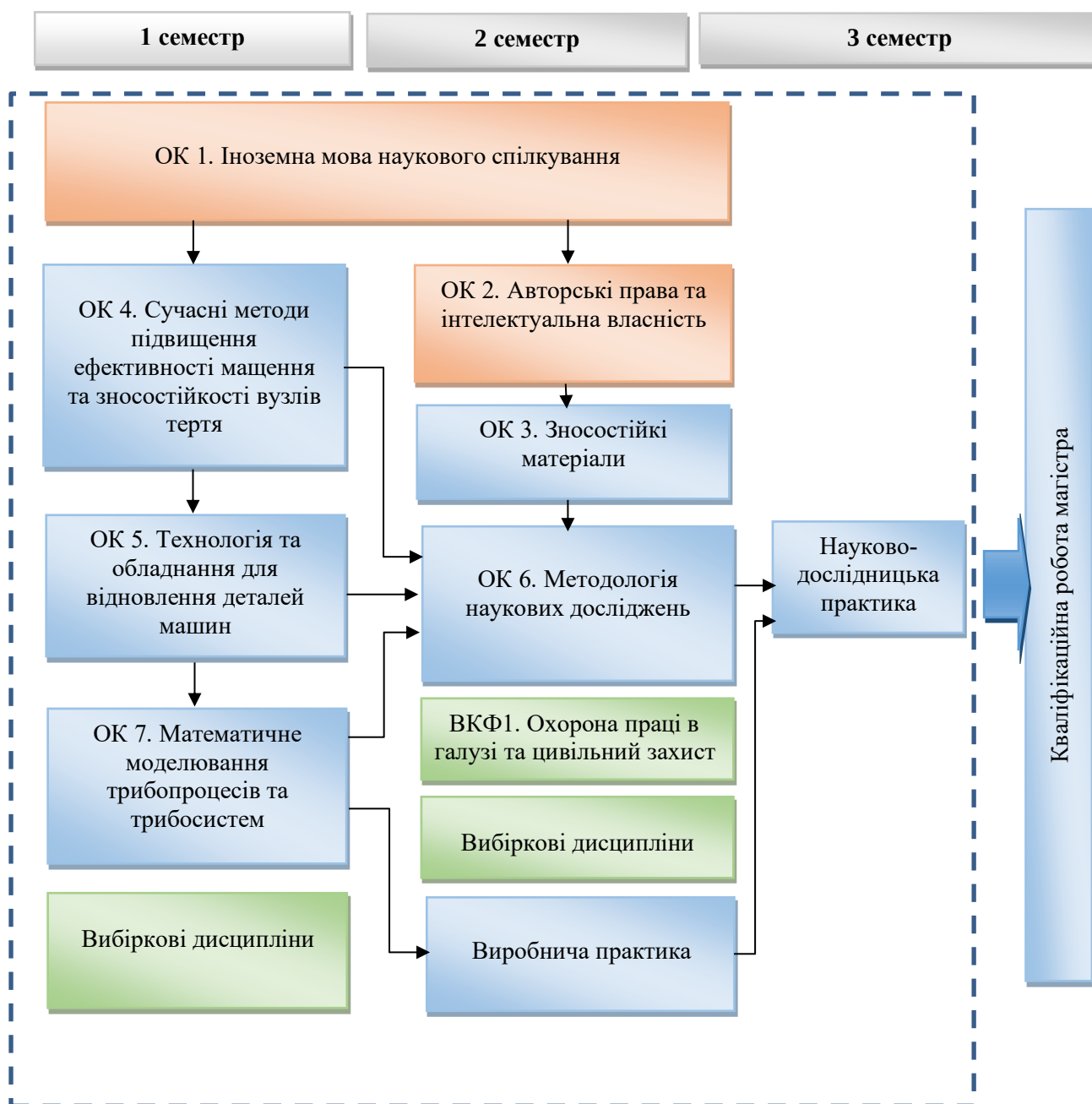
Примітка: \* Процедура реалізації права студентів на вибір навчальних дисциплін визначена у Положенні про порядок реалізації студентами НТУ права на вільний вибір навчальних дисциплін ([http://vstup.ntu.edu.ua/pro\\_vybir\\_navch\\_dystryplin.pdf](http://vstup.ntu.edu.ua/pro_vybir_navch_dystryplin.pdf)):

1) З каталогу вибірових навчальних дисциплін освітньої програми, за якою він навчається, та з каталогу вибірових навчальних дисциплін для даного рівня вищої освіти факультету, який здійснює випуск за цією освітньою програмою. Якщо запропонований перелік дисциплін каталогу факультету не задовольняє запитів студентів, вони мають право за погодженням з деканом автомеханічного факультету вибирати навчальні дисципліни із загальноуніверситетського каталогу вибірових навчальних дисциплін. Каталоги вибірових дисциплін розміщуються на офіційному вебсайті Національного транспортного університету у вільному доступі за посиланням: <http://www.ntu.edu.ua/studentam/vibirkovi-distiplini/>.

2) В інших закладах вищої освіти України за програмами внутрішньої академічної мобільності за окремими процедурами, прописаними в договорах про внутрішню академічну мобільність.

3) В європейському університеті при реалізації студентом права на кредитну мобільність у рамках програми ЕРАЗМУС+K1.

**2.2. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми  
«Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій»  
зі спеціальності G9 Прикладна механіка**



### 3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Подається інформація про види (форми) підсумкової атестації та документи, які отримує випускник на основі її успішного проходження.

Атестація випускників освітньої програми за спеціальності G9 «Прикладна механіка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр з прикладної механіки.

*Вимоги до кваліфікаційної роботи мають відповідати Стандарту в.о.*

Кваліфікаційна робота має передбачати 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 не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.

#### 4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

|             | <b>ОК1</b> | <b>ОК2</b> | <b>ОК3</b> | <b>ОК4</b> | <b>ОК5</b> | <b>ОК6</b> | <b>ОК7</b> | <b>ВП</b> | <b>НД</b> | <b>КРМ</b> |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| <b>ЗК1</b>  |            |            | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ЗК2</b>  | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ЗК3</b>  |            | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ЗК4</b>  |            |            | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ЗК5</b>  | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ЗК6</b>  | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ЗК7</b>  | +          | +          |            |            |            | +          |            | +         | +         | +          |
| <b>ФК1</b>  | +          |            | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ФК2</b>  | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ФК3</b>  | +          |            | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ФК4</b>  | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +         | +         | +          |
| <b>ФКС1</b> |            |            | +          | +          |            | +          |            |           | +         | +          |
| <b>ФКС2</b> |            |            |            | +          |            | +          | +          |           | +         | +          |
| <b>ФКС3</b> |            |            |            |            | +          | +          |            | +         | +         | +          |
| <b>ФКС4</b> |            |            | +          |            | +          | +          |            | +         | +         | +          |

**5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ  
НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ**

|              | <b>ОК1</b> | <b>ОК2</b> | <b>ОК3</b> | <b>ОК4</b> | <b>ОК5</b> | <b>ОК6</b> | <b>ОК7</b> | <b>ВП</b> | <b>НД</b> | <b>КРМ</b> |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| <b>ПРН1</b>  |            |            | +          | +          | +          | +          |            |           |           | +          |
| <b>ПРН2</b>  |            |            |            | +          |            |            |            |           |           | +          |
| <b>ПРН3</b>  |            |            |            |            | +          | +          |            | +         |           | +          |
| <b>ПРН4</b>  |            |            | +          | +          | +          |            | +          |           | +         | +          |
| <b>ПРН5</b>  |            | +          |            |            |            |            | +          |           | +         | +          |
| <b>ПРН6</b>  |            | +          |            |            |            |            |            |           |           | +          |
| <b>ПРН7</b>  | +          |            |            |            |            |            |            | +         | +         | +          |
| <b>ПРН8</b>  | +          |            |            |            |            | +          |            | +         |           | +          |
| <b>ПРН9</b>  |            |            |            |            |            |            |            | +         | +         | +          |
| <b>ПРН10</b> | +          | +          |            |            |            | +          |            |           |           | +          |
| <b>ПРН11</b> |            |            |            |            | +          | +          |            | +         | +         | +          |
| <b>ПРНС1</b> |            |            | +          |            | +          |            |            | +         | +         | +          |
| <b>ПРНС2</b> |            |            |            |            |            |            | +          |           | +         | +          |
| <b>ПРНС3</b> |            |            |            | +          | +          | +          |            | +         | +         | +          |
| <b>ПРНС4</b> |            |            | +          | +          | +          |            |            | +         | +         | +          |