

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Вченою радою університету  
«8» грудня 2021 р., протокол №16

Голова Вченої ради



  
Г.Г. Півняк

 2021 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ВИЩОЇ ОСВІТИ**  
*«Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні»*

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	13 Механічна інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	133 Галузеве машинобудування
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	другий
СТУПІНЬ	магістр
ОСВІТНЯ КВАЛІФІКАЦІЯ	Магістр з галузевого машинобудування

Уводиться в дію з 01.09.2022

Наказ від 08.12.2021 № 8-ВР

Ректор



О.О. Азюковський

Дніпро  
НТУ «ДП  
2021

## ЛИСТ-ПОГОДЖЕННЯ

Центр моніторингу знань та тестування  
 протокол № 3 від «03» 12 2021 р.

Директор \_\_\_\_\_ Одновол \_\_\_\_\_ М.М. Одновол  
 (підпис, ініціали, прізвище)

Відділ внутрішнього забезпечення якості вищої освіти  
 протокол № 3 від «03» 12 2021 р.

Начальник відділу \_\_\_\_\_ Яворська \_\_\_\_\_ О.О. Яворська  
 (підпис, ініціали, прізвище)

Навчально-методичний відділ

протокол № 3 від «03» 12 2021 р.

Начальник відділу \_\_\_\_\_ Заболотна \_\_\_\_\_ Ю.О. Заболотна

Науково-методична комісія спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
 Протокол № 2 від «26» 10 2021 р.

Голова науково-методичної комісії спеціальності \_\_\_\_\_ З \_\_\_\_\_ К.С. Заболотний

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ З \_\_\_\_\_ К.С. Заболотний

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні  
 Протокол № 2 від «25» 10 2021 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ З \_\_\_\_\_ К.С. Заболотний

Декан механіко-машинобудівного факультету \_\_\_\_\_ Фелоненко \_\_\_\_\_ С.В. Фелоненко  
 (підпис, ініціали, прізвище)

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

1. Гнатушенко Володимир Володимирович завідувач кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, доктор техн. наук, професор, член робочої групи;
2. Заболотний Костянтин Сергійович, завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, доктор техн. наук, професор; гарант освітньої програми, керівник робочої групи;
3. Полушина Марина Віталіївна, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, канд. техн. наук, доцент; член робочої групи;
4. Москальова Тетяна Віталіївна, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, канд. техн. наук, доцент; член робочої групи;

Студентський актив у складі: Боднар Денис Олександрович, група 133м-21-1; Волков Владислав Володимирович, група 133А-20.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Генеральний директор Майкл Луденські компанія "AMC Bridge" 303 Wyman Street, Suite 300 Waltham, MA 02451, USA.
2. Директор Ю.О. Драгомирецький. Проектно-конструкторський технологічний інститут АТ «Дніпроважмаш»;

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ .....	5
2 ОBOB'ЯЗКОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ.....	9
3 НОРМАТИВНИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У ТЕРМІНАХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	10
4 РОЗПОДІЛ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ .....	10
5 РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ПРОГРАМИ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ .....	13
6 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА.....	13
7 МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ .....	14
8 ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ .....	15

## ВСТУП

Освітньо-професійна програма розроблена на основі Стандарту вищої освіти підготовки магістрів спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

*Освітньо-професійна програма використовується під час:*

- ліцензування спеціальності та акредитації освітньої програми;
- складання навчальних планів;
- формування робочих програм навчальних дисциплін, силабусів, програм практик, індивідуальних завдань;
- формування індивідуальних навчальних планів студентів;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- атестації магістрів по освітньо-професійній програмі «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху;
- зовнішнього контролю якості підготовки фахівців.

*Користувачі освітньо-професійної програми:*

- здобувачі вищої освіти, які навчаються в НТУ«ДП»;
- викладачі НТУ«ДП», які здійснюють підготовку магістрів по освітньо-професійній програмі «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування;
- екзаменаційна комісія спеціальності 133 Галузеве машинобудування;
- приймальна комісія НТУ«ДП».

Освітня програма поширюється на кафедри університету, які беруть участь у підготовці фахівців ступеня магістр по освітньо-професійній програмі «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

## 1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

<b>1.1 Загальна інформація</b>	
Повна назва закладу вищої освіти та інститут (факультет)	Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», механіко-машинобудівний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з галузевого машинобудування
Офіційна назва освітньої програми	Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні
Тип диплому та обсяг освітньої	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік і 4 місяці

програми	
Наявність акредитації	Акредитація програми не проводилася
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-ЕНЕА – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування або іншої спеціальності. Для вступників, які здобули ступінь бакалавра за іншою (крім 133 Галузеве машинобудування спеціальністю) має проводитися вступне випробування, на якому вступник повинен продемонструвати компетентності і результати навчання, визначені стандартом вищої освіти освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 133 Галузеве машинобудування.
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	Термін не може перевищувати 1 рік і 4 місяці та/або період акредитації. Освітня програма підлягає перегляду відповідно до змін нормативної бази України в сфері вищої освіти, але не рідше одного разу на рік.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	<a href="https://gmi.nmu.org.ua/ua/osvita/opp.php">https://gmi.nmu.org.ua/ua/osvita/opp.php</a> Освітні програми НТУ "ДП": <a href="http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/science_met_dep/educational_programs/">http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/science_met_dep/educational_programs/</a>

### 1.2 Мета освітньої програми

Мета програми полягає в підготовці висококваліфікованих і конкурентоспроможних на національному та міжнародному ринках праці фахівців, здатних створювати інноваційні технічні об'єкти машинобудування з використанням сучасних технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR).

Мета програми узгоджена зі Стратегічним планом розвитку університету та його місією, яка полягає в сприянні еволюції освітньо-наукового простору, що базується на принципах академічної доброчесності, загальнолюдських цінностей, національної ідентичності та креативного становлення людини і суспільства майбутнього.

### 1.3 Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p>13 Механічна інженерія / 133 Галузеве машинобудування / (випускова кафедра – інжинірингу та дизайну у машинобудуванні)</p> <p><u>Об'єкти вивчання та діяльності:</u> Системний інжиніринг зі створення інноваційних технічних об'єктів галузевого машинобудування та їх експлуатації, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– машини, обладнання, комплекси, методи та поточні лінії машинобудівного виробництва, технології і засоби їхнього проектування, дослідження, виготовлення, експлуатації та утилізації;</li> <li>– процеси, обладнання та організація галузевого машинобудівного виробництва;</li> <li>– засоби і методи випробовування та контролювання якості продукції галузевого машинобудування;</li> <li>– системи технічної документації, метрології та стандартизації.</li> <li>– технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні.</li> </ul> <p><u>Цілі навчання:</u> підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, включаючи розробку та використання програмних додатків, що реалізують технології віртуальної та доповненої реальності</p> <p><u>Теоретичний зміст</u> предметної області: сукупність засобів, способів і методів діяльності, спрямованих на те, щоб створювати, експлуатувати та утилізувати продукцію машинобудування.</p>
-------------------	---

	<p><u>Методи, методики та технології</u>: методи, засоби й технології розрахунку, проектування, конструювання, виробництва, випробування, ремонтування та контролювання об'єктів і процесів галузевого машинобудування, сучасні інформаційні технології проектування, методи дослідження об'єктів і процесів галузевого машинобудування, технології віртуальної та доповненої реальності</p> <p><u>Інструменти та обладнання</u>: основне та допоміжне обладнання, засоби механізації, автоматизації й керування; засоби технологічного, інструментального, метрологічного, діагностичного, інформаційного та організаційного обладнання виробничих процесів, технології віртуальної та доповненої реальності</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна, прикладна
Основний фокус освітньої програми	<p>Спеціальна освіта в галузі 13 Механічна інженерія / 133 Галузево машинобудування</p> <p>Новітні технології проектування технічних об'єктів машинобудування, в основі яких комплекс спеціальних програм цифрового 3D-моделювання та аналізу, з акцентом на розробку та використання сучасних технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності(AR).</p> <p>Ключові слова: інжиніринг технічних об'єктів галузевого машинобудування, технології віртуальної (VR) та доповненої реальності(AR)</p>
Особливості програми	Програма підготовки передбачає обов'язкові виробничу та передатестаційну практики на машинобудівних підприємствах, у компаніях, що займаються розробкою механічних CAD програмних продуктів, на яких здобувач ознайомлюється з сучасними технологіями виробництва.
<b>1.4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	<p>Види економічної діяльності за класифікатором видів економічної діяльності ДК 009:2010:</p> <p>Секція С Переробна промисловість. Розділ 28. Виробництво машин і устаткування, н. в. і. у. Клас 28.92. Виробництво машин і устаткування для добувної промисловості та будівництва.</p> <p>Секція М. Професійна, наукова та технічна діяльність, що включає спеціалізовану професійну, наукову і технічну діяльність.</p> <p>Розділ 71 Діяльність у сферах архітектури та інжинірингу; технічні випробування та дослідження. Клас 71.12 Діяльність у сфері інжинірингу, геології та геодезії, надання послуг технічного консультування в цих сферах.</p> <p>Розділ 72 Наукові дослідження та розробки. Клас 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.</p>
Подальше навчання	Можливість навчання за кваліфікаційними рівнями: НРК України – 8, рівень FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
<b>1.5 Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, аудиторне зі значною часткою практики в комп'ютерному класі та самонавчання.
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за рейтинговою шкалою (прохідні бали 60...100) та за інституційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), що використовується для перенесення кредитів.</p> <p>Оцінювання включає весь спектр контрольних процедур у залежності від компетентнісних характеристик (знання, уміння/навички, комунікація,</p>

	<p>автономія і відповідальність) результатів навчання, досягнення яких контролюється.</p> <p>Результати навчання студента, що відображають досягнутий ним рівень компетентностей відносно очікуваних, ідентифікуються та вимірюються під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що корелюються з описом кваліфікаційних рівнів Національної рамки кваліфікацій і характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.</p> <p>Підсумковий контроль з навчальних дисциплін здійснюється за результатами поточного контролю або/та оцінюванням виконання комплексної контрольної роботи або/та усних відповідей.</p> <p>Оцінювання результатів проводиться відповідно до Положення університету про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.</p>
Форма випускної атестації	<p>Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи магістра.</p> <p>Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язування актуальної складної задачі чи проблеми галузевого машинобудування, що передбачає проведення досліджень або здійснення інновацій.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті або в репозитарії університету.</p>
<b>1.6 Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	<p>Кадрове забезпечення відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для другого (магістерського) рівня вищої освіти відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.</p> <p>До освітнього процесу залучені фахівці, які мають досвід розробки програмного забезпечення, досвід роботи на підприємствах машинобудівельного профілю. Викладачі кафедри пройшли стажування на підприємствах України, які є провайдерами сучасних інформаційних технологій проектування. Усталеною практикою є наявність у викладачів, задіяних у викладанні фахових ОК, професійних сертифікатів від розробників спеціалізованого програмного забезпечення CAD/CAE технологій.</p>
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Матеріально-технічне забезпечення відповідає технологічним вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для другого (магістерського) рівня вищої освіти відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності. Наявність спеціалізованих механічних лабораторій. Програмно-технічний комплекс віртуальної реальності.</p> <p>Наявність комп'ютерного класу з програмним забезпеченням SolidWorks (ліцензія: Product: SolidWorks EDU Edition NETWORK - 300 users Installation Serial Number: 9710009087238505XH6SPG92 Account Name: про National mining university), Office 365.</p>
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	<p>Освітні компоненти освітньо-професійної програми забезпечені навчально-методичними матеріалами для виконання лабораторних, практичних робіт, самостійної роботи студентів, конспектами лекцій та підручниками.</p> <p>Комплекс спеціальних програм цифрового 3D-моделювання виробів машинобудування та їх супроводження протягом всього життєвого циклу SolidWorks (ліцензія: Product: SolidWorks EDU Edition NETWORK - 300 users Installation Serial Number: 9710009087238505XH6SPG92 Account Name: National mining university), Office 365. Програмно-технічний комплекс віртуальної реальності.</p>



<b>1.7 Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність, про подвійну атестацію з вищими навчальними закладами України за галуззю знань 13 Механічна інженерія.
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність, про подвійну атестацію за програмою з університетом Еслінгу, Німеччина, програмою обміну Mevlana між студентами вищих навчальних закладів України та Туреччини, стипендіальною програмою GFPS в університетах Німеччини, стипендіальною програмою Sorernicus в університетах Німеччини та інші.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Програма не передбачає навчання іноземних здобувачів вищої освіти.

## 2 ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Інтегральна компетентність магістра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування: здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, включаючи розробку та використання програмних додатків, що реалізують технології віртуальної та доповненої реальності, передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог.

### 2.1 Загальні компетентності

Шифр	Компетентності
1	2
ЗК1	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ЗК2	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
ЗК3	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК4	Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК5	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
ЗК6	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК7	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК8	Здатність до приймати обґрунтовані рішення.
ЗК9	Здатність працювати в команді.

### 2.2 Спеціальні компетентності магістра за стандартом вищої освіти

Шифр	Компетентності
1	2
СК1	Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема в умовах технічної невизначеності.
СК2	Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.
СК3	Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.
СК4	Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб здобувачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

1	2
СК5	Здатність розробляти і реалізовувати плани і проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

2.3. Спеціальні компетентності з урахуванням особливостей освітньої програми

Шифр	Компетентності
1	2
СК6	Здатність розробляти та використовувати технології віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) при проектуванні об'єктів машинобудування.

### 3 НОРМАТИВНИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У ТЕРМІНАХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Кінцеві, підсумкові та інтегративні результати навчання магістра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування, що визначають нормативний зміст підготовки і корелюються з переліком загальних і спеціальних компетентностей в галузі подано нижче.

Шифр РН	Результати навчання
1	2
РН1	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі
РН2	Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспективи їхнього розвитку
РН3	Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
РН4	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
РН5	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. Обґрунтовувати розрахункову схему проєктованого складного технічного об'єкта, розробляти комп'ютерну модель з наступним рішенням задач міцності і розробкою необхідної технічної документації
РН6	Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.
РН7	Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.
<i>Спеціальні результати навчання з урахуванням особливостей освітньої програми</i>	
РН8	Програмувати мовою C#. Знати принципи об'єктно-орієнтованого програмування, середовище Unity, основні шаблони та правила розробки в Unity, аспекти програмування шейдерів та постпроцесорних ефектів. Створювати власні застосунки при розробці технологій віртуальної та доповненої реальності.
РН9	Розробляти VR-додатки для мобільних та РС-платформ, оптимізувати та тестувати проєкти. Вміти розміщувати готові додатки у Google Play та SteamVR, зв'язувати додатки з електротехнічними пристроями.
РН10	Знати технологію створення в Unity програм, які використовують доповнену реальність, вміти застосовувати платформи Vuforia, ARKit та ARCore.

#### 4 РОЗПОДІЛ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ

Шифр	Результати навчання	Найменування освітніх компонентів
1	2	3
PH1	Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі	Створення інноваційних проєктів у машинобудуванні Інженерний аналіз технічних об'єктів машинобудування Виконання кваліфікаційної роботи
PH2	Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспективи їхнього розвитку	Створення інноваційних проєктів у машинобудуванні Інженерний аналіз технічних об'єктів машинобудування Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні Виробнича практика Передатестаційна практика Виконання кваліфікаційної роботи
PH3	Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.	Створення інноваційних проєктів у машинобудуванні Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні Виробнича практика Передатестаційна практика Виконання кваліфікаційної роботи
PH4	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	Інженерний аналіз технічних об'єктів машинобудування Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні Виконання кваліфікаційної роботи
PH5	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.	Інженерний аналіз технічних об'єктів машинобудування Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні Виробнича практика Передатестаційна практика Виконання кваліфікаційної роботи
PH6	Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.	Іноземна мова для професійної діяльності (англійська / німецька)

1	2	3
		/французька) Створення інноваційних проєктів у машинобудуванні Виробнича практика, Передатестаційна практика Виконання кваліфікаційної роботи
PH7	Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.	Створення інноваційних проєктів у машинобудуванні Системи автоматизованого проєктування в машинобудуванні
PH8	Програмувати мовою C#. Знати принципи об'єктно-орієнтованого програмування, середовище Unity, основні шаблони та правила розробки в Unity, аспекти програмування шейдерів та постпроцесорних ефектів. Створювати власні застосунки при розробці технологій віртуальної та доповненої реальності	Технології віртуальної та доповненої реальності Виробнича практика Передатестаційна практика Виконання кваліфікаційної роботи
PH9	Розробляти VR-додатки для мобільних та PC-платформ, оптимізувати та тестувати проєкти. Вміти розміщувати готові додатки у Google Play та SteamVR, зв'язувати додатки з електротехнічними пристроям.	Розробка VR-застосунків (застосунків віртуальної реальності) Виробнича практика Передатестаційна практика Виконання кваліфікаційної роботи
PH10	Знати технологію створення в Unity програм, які використовують доповнену реальності, вміти застосовувати платформи Vuforia, ARKit та ARCore.	Розробка AR-застосунків (застосунків доповненої реальності) Виробнича практика Передатестаційна практика Виконання кваліфікаційної роботи

## 5 РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ПРОГРАМИ ЗА ОСВІТНИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Шифр	Освітній компонент	Обсяг, кредити	Підсумковий контроль	Кафедра, що викладає	Розподіл за чвертями
<b>1</b>	<b>ОБОВ'ЯЗКОВА ЧАСТИНА</b>	<b>66</b>			
<b>1.1</b>	<b>Цикл загальної підготовки</b>				
31	Іноземна мова для професійної діяльності (англійська / німецька / французька)	6	іс	ІнМов	1;2;3;4
<b>1.2</b>	<b>Цикл спеціальної підготовки</b>				
1.2.2	<i>Фахові освітні компоненти за спеціальністю</i>				
Ф1	Створення інноваційних проектів у машинобудуванні	4	дз	ІДМБ	1,2
Ф2	Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні	6	іс	ІДМБ	1;2
Ф3	Інженерний аналіз технічних об'єктів машинобудування	4	дз	ІДМБ	1,2
<b>1.3</b>	<i>Спеціальні освітні компоненти за освітньою програмою</i>				
С1	Технології віртуальної та доповненої реальності	6	іс	ІТКІ	1;2
С2	Розробка VR-застосунків (застосунків віртуальної реальності)	5	іс	ІТКІ	3,4
С3	Розробка AR-застосунків (застосунків доповненої реальності)	5	іс	ІТКІ	3,4
1.4	<i>Практична підготовка за спеціальністю та атестація</i>				
П1	Виробнича практика	8	дз	ІДМБ	5
П2	Передатестаційна практика	4	дз	ІДМБ	5
КР	Виконання кваліфікаційної роботи	18		ІДМБ	5
	<b>ВИБІРКОВА ЧАСТИНА</b>	<b>24</b>			
<b>В</b>	<b>Визначається завдяки вибору здобувачами навчальних дисциплін із запропонованого переліку</b>				
	<b>Разом за обов'язковою та вибірковою частинами</b>	<b>90</b>			

Примітка: Позначення кафедр, яким доручається викладання дисциплін: ІнМов – іноземних мов; ІДМБ – інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, ІТКІ – інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

## 6 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА

Послідовність навчальної діяльності здобувача за денною формою навчання подана нижче.

Курс	Семестр	Чверть	Шифри освітніх компонентів (ОК)	Річний обсяг, кредити	Кількість ОК, що викладаються протягом:		
					чверті	семестру	навчального року
1	1	1	31, Ф1, Ф2, Ф3, С1	60	5	5	7
		2	31, Ф1, Ф2, Ф3, С1		5		
	2	3	31, С2, С3, В		3		
		4	31, С2, С3, В		3		
2	3	5	П1, П2, КР	30	3	3	3

## 7 МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ

Таблиця 1. Матриця відповідності визначених освітньою програмою компетентностей компонентам освітньої програми

		Компонент освітньої програми ✓ ✓									
		З1	Ф1	Ф2	Ф3	С1	С2	С3	П1	П2	КР
Компетентності	ЗК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ЗК2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ЗК3	+	+		+				+	+	+
	ЗК4		+		+	+	+	+	+	+	+
	ЗК5								+	+	
	ЗК6		+		+	+	+	+			+
	ЗК7		+	+	+				+	+	+
	ЗК8		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ЗК9		+		+				+	+	
	СК1			+	+	+	+	+			+
	СК2		+		+						+
	СК3		+		+	+	+	+			+
	СК4		+			+	+	+	+	+	+
	СК5		+						+	+	+
	СК6			+		+	+	+			+

Таблиця 2. Матриця відповідності результатів навчання компонентам освітньої програми

		Компонент освітньої програми ✓ ✓									
		З1	Ф1	Ф2	Ф3	С1	С2	С3	П1	П2	КР
Результати навчання	РН1		+		+						+
	РН2		+	+	+				+	+	+
	РН3		+	+					+	+	+
	РН4			+	+						+
	РН5			+	+				+	+	+
	РН6	+	+						+	+	+
	РН7		+	+							
	РН8					+			+	+	+
	РН9						+		+	+	+
	РН10							+	+	+	+

## 8 ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Програма розроблена з урахуванням нормативних та інструктивних матеріалів міжнародного, галузевого та державного рівнів:

1. Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затверджене Наказом Міністерства освіти і науки України від 11 липня 2019 року № 977. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 08 серпня 2019 р. за № 880/33851. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-19>
2. Критерії оцінювання якості освітньої програми. Додаток до Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (пункт 6 розділу I). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2019/09/Критерії.pdf>.
3. Квіт Сергій. Дорожня карта реформування вищої освіти України. Освітня політика. Портал громадських експертів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://education-ua.org/ua/articles/1159-dorozhnya-karta-reformuvannya-vishchoji-osviti-ukrajini>.
4. Глосарій. Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2020/01/%d0%93%d0%bb%d0%be%d1%81%d0%b0%d1%80%d1%96%d0%b9.pdf>
5. Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: [http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik\\_koristuvacha\\_ekts.pdf](http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_koristuvacha_ekts.pdf).
6. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
7. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
8. Лист Міністерства освіти і науки України від 28.04.2017 № 1/9–239 щодо використання у роботі закладів вищої освіти примірних зразків освітніх програм.
9. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2016 № 600 (зі змінами).
10. Стандарт вищої освіти підготовки магістра з спеціальності 133 Галузеве машинобудування. [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/17/133-haluzeve-mashynobuduvannya-mahistr.pdf>.
11. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти». <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-п/page>.
12. Лист Міністерства освіти і науки України від 05.06.2018 № 1/9–377 щодо надання роз'яснень стосовно освітніх програм.

14. Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 25 с.

15. Положення про організацію освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 53 с.

16. Положення про формування переліку та обрання навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (затверджене Вченою радою НТУ «ДП» від 17.01.2020 (протокол № 1) / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Д. : НТУ «ДП», 2020.– 13с.

Освітня програма оприлюднюється на сайті університету до початку прийому студентів на навчання.

Освітня програма поширюється на всі кафедри університету та вводиться в дію з 1-го вересня 2022 року.

Термін дії освітньої програми не може перевищувати 1 рік 4 місяці та/або період акредитації. Освітня програма підлягає перегляду відповідно до змін нормативної бази України в сфері вищої освіти, але не рідше одного разу на рік.

Відповідальність за якість та унікальні конкурентні переваги освітньої програми несе гарант освітньої програми.



## РЕЦЕНЗИЯ

на освітньо-професійну програму магістерського рівня вищої освіти «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні» за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування у НТУ «Дніпровська політехніка»

Рецензована програма є розширенням технологій інструментів комп'ютерного інжинірингу для машинобудування, які студенти вивчали у бакалавраті за даної спеціальності. Слід зазначити, що сучасні VR/AR-технології, які є фокусом програми, вже на початкових стадіях проектування машин дозволяють аналізувати в масштабі 1:1 естетичні, стилістичні та об'ємно-пластичні рішення його екстер'єру та інтер'єру, ергономіку, оглядовість; оцінити якість виконання складних поверхонь і т. п.

У сукупності наведені можливості роблять істотний внесок у підвищення ефективності процесу проектування шляхом скорочення часу на аналіз безлічі варіантів і комбінацій рішень, у тому числі організації дистанційних зустрічей з їхньої спільної оцінки та обговорення безпосередньо в VR/AR- середовищі, мінімізації помилок. Це підвищує загальний рівень опрацювання виробу та його відповідності вимогам розробника. Отримані на стадії проектування віртуальні моделі виробу (віртуальні прототипи) надалі можна використовувати з метою його реклами та просування на ринку.

Освітня програма націлена на підготовку магістрів-фахівців, які володіють не тільки сучасним інженерними компетенціями та відповідними компетенціями програміста, здатного розробляти додатки для завдань проектування складної машинобудівної продукції.

Завдяки цьому в них закладено потенціал до вирішення проблем і розв'язання складних задач інженерної діяльності, що передбачають проведення досліджень та здійснення інновацій.

Науково-педагогічні працівники кафедр інжинірингу та дизайну в машинобудуванні та інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, що викладають дисципліни даної освітньої програми, є не тільки теоретиками, але й професіоналами-практиками. Тому, вважаю, що якість підготовки магістрів є буде високою і відповідати сучасному рівню науки і техніки.

Враховуючи вищенаведене, можна вважати, що освітньо-професійна програма «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні» для освітнього рівня «магістр» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», яка реалізується у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка», є актуальною для забезпечення вітчизняної промисловості висококваліфікованими дизайнерами для всіх галузей сучасного машинобудування., відповідає кваліфікаційним вимогам до фахівця з вищою освітою рівня «магістр» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Директор проектно-конструкторського  
технологічного інституту  
АТ «Дніпроважмаш»



Ю.О. Драгомирецький

**РЕЦЕНЗІЯ**  
**на освітньо-професійну програму вищої освіти**  
**«Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні»**  
рівень вищої освіти – магістр, галузь знань – 13 Механічна інженерія,  
спеціальність – 133 Галузеве машинобудування.

На рецензію подано освітньо-професійну програму (ОПП) вищої освіти «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні».

Аналіз змісту поданого документа показав, що ОПП розроблено на основі стандарту вищої освіти підготовки магістрів спеціальності 133 галузеве машинобудування кафедрою інжинірингу та дизайну в машинобудуванні та кафедрою інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Мета програми полягає в підготовці висококваліфікованих і конкурентоспроможних на національному та міжнародному ринках праці фахівців, здатних створювати інноваційні технічні об'єкти машинобудування з використанням сучасних технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR).

Мета програми узгоджена зі Стратегічним планом розвитку університету та його місією, яка полягає в сприянні еволюції освітньо-наукового простору, що базується на принципах академічної доброчесності, загальнолюдських цінностей, національної ідентичності та креативного становлення людини і суспільства майбутнього.

Інтегральна компетентність магістра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування: здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, включаючи розробку та використання програмних додатків, що реалізують технології віртуальної та доповненої реальності, передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог.

Основний фокус освітньої програми – новітні технології проектування технічних об'єктів машинобудування, в основі яких комплекс спеціальних програм цифрового 3D-моделювання та аналізу, з акцентом на розробку та використання сучасних технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR).

Вивчення шести спеціальних дисциплін – «Створення інноваційних проектів у машинобудуванні», «Інженерний аналіз технічних об'єктів машинобудування», Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні, Технології віртуальної та доповненої реальності, Розробка VR-застосунків (застосунків віртуальної реальності), Розробка AR-застосунків (застосунків доповненої реальності) на нашу думку забезпечує набуття необхідних компетенцій магістра.

Розроблена освітня програма передбачає виробничу та передатестаційну не тільки на машинобудівних підприємствах та проектних організаціях, а й у нашій ІТ-компанії, яка надає послуги з розробки програмного забезпечення для інженерної галузі

Кадрове забезпечення кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні та кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії відповідають вимогам до реалізації навчального процесу на другому магістерському рівні вищої освіти, що передбачені Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності.

Рецензована освітня програма має високий рівень забезпеченості навчально-методичною документацією та матеріалами.

Навчально-лабораторна база кафедр включає лабораторію механічного обладнання; полігон техніки; аудиторію з діючими моделями машин, три комп'ютерних класу з програмним забезпеченням, що свідчить про відповідність матеріально-технічного забезпечення ОПП технологічним вимогам до провадження освітньої діяльності на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти згідно з Ліцензійними умовами.

Однією із сильних сторін програми підготовки є те, що до її реалізації залучено досить досвідчений професорсько-викладацький персонал, а також провідні спеціалісти-практики.

На підставі вищезазначеного вважаю, що освітню програму «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування потрібно використовувати у навчальному процесі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Враховуючи, що на цю освітню програму можуть надходити випускники як механічних спеціальностей, так і комп'ютерних рекомендуємо кафедрам підготувати додатково блоки вибіркового дисциплін як з механічної інженерії, так і з вивчення мов програмування.

Генеральний директор  
Компаній «AMC Bridge»

*M. Ludenskiy*

М. Луденські

