ПРОЄКТ

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет

технологій та дизайну

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**

**Голова Вченої ради КНУТД**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ І.М. Грищенко**

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

**освітньо-професійна Програма**

ІНЖИНІРИНГ 3D ДРУКУ

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Ступінь вищої освіти бакалавр

Галузь знань 13 Механічна інженерія

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Кваліфікація бакалавр з галузевого машинобудування

Київ 2021 р.

Лист погодження

Освітньо-професійної програми

ІНЖИНІРИНГ 3D ДРУКУ

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Ступінь вищої освіти бакалавр

Галузь знань 13 Механічна інженерія

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

**Проректор з науково-педагогічної діяльності (освітня діяльність)**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Оксана МОРГУЛЕЦЬ

(дата) (підпис)

**Схвалено Вченою радою факультету** мехатроніки та комп’ютерних технологій

Протокол від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 року № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Декан факультету** мехатроніки та комп’ютерних технологій

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Володимир ПАВЛЕНКО

(дата) (підпис)

**Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри** прикладної механіки та машин

Протокол від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 року № \_\_\_\_

**Завідувач кафедри** прикладної механіки та машин

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Олександр МАНОЙЛЕНКО

(дата) (підпис)

**Гарант освітньої програми**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дмитро МАКАТЬОРА

(дата) (підпис)

Введено в дію наказом КНУТД від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2021 року № \_\_\_.

Передмова

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

розробники:

Гарант освітньої програми Макатьора Дмитро Анатолійович, к.т.н., доцент кафедри прикладної механіки та машин Київського національного університету технологій та дизайну

Члени робочої групи:

Березін Леонід Миколайович, к.т.н., доцент, доцент кафедри прикладної механіки та машин Київського національного університету технологій та дизайну;

Дворжак Володимир Миколайович, к.т.н., доцент, доцент кафедри прикладної механіки та машин Київського національного університету технологій та дизайну;

Крикун Євгеній Станіславович, студент факультету мехатроніки та комп’ютерних технологій Київського національного університету технологій та дизайну.

**РЕЦЕНЗІЇ ЗОВНІШНІХ СТЕЙКХОЛДЕРІВ**:

1. Селівончик І. С. – директор ТОВ «МТК»;
2. Корчак В. П. – директор ПрАТ «ТЕКСТЕМП»;
3. Іванова Л. І. – директор ТОВ «ДАНА-МОДА»;
4. Трунов Д. А. – директор ТОВ «Технополіс».

**1.** **Профіль освітньо-професійної програми ІНЖИНІРИНГ 3D ДРУКУ**

|  |
| --- |
| **1 – Загальна інформація** |
| **Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу** | Київський національний університет технологій та дизайну.Кафедра прикладної механіки та машин. |
| **Ступінь вищої освіти та кваліфікація мовою оригіналу** | Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський).Ступінь вищої освіти – бакалавр.Галузь знань – 13 Механічна інженерія.Спеціальність – 133 Галузеве машинобудування. |
| **Тип диплому та обсяг освітньої програми** | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС/180 кредитів ЄКТС за скороченим терміном навчання. |
| **Наявність акредитації** | – |
| **Цикл/рівень**  | Національна рамка кваліфікацій України – шостий рівень. |
| **Передумови** | Повна загальна середня освіта, фахова передвища освіта або ступінь молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста). Відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю на базі ступеня молодшого бакалавра (ОКР молодшого спеціаліста) Університет визнає та перезараховує кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста). |
| **Мова(и) викладання** | Українська. |
| **Термін дії освітньої програми** | – |
| **Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми** | https://knutd.edu.ua/ekts/2021/op-fmkt |
| **2 – Мета освітньої програми** |
| Підготовка фахівців, які володіють глибокими знаннями, а також базовими й професійними компетентностями в галузевому машинобудуванні, що спрямовані на здобуття студентом знань, вмінь і навичок, необхідних для забезпечення його здатності до виконання проєктних, технологічних та управлінських функцій, що пов'язані з технологіями комп’ютерного 3D проєктування, оптимізації процесів адитивного виробництва виробів машинобудування, обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування.Основними цілями програми є підготовка фахівців, які здатні розробляти інноваційні рішення при проектуванні нових та удосконаленні наявних технічних об’єктів машинобудування; розробляти та удосконалювати технології адитивного виробництва; володіти навичками прототипіювання, інжинірингу та оптимізації процесів адитивного виробництва; застосовувати сучасні методи цифрових технологій 3D проєктування, інженерного аналізу і оптимізації, 3D сканування та 3D друку деталей та вузлів виробів машинобудування, обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування. |
| **3 – Характеристика освітньої програми** |
| **Предметна область** | Програма орієнтована на формування у здобувачів компетентностей щодо набуття знань, умінь та навичок з комп’ютерного проєктування, інжинірингу та адитивних технологій в галузевому машинобудуванні, обладнаннілегкої промисловості та побутового обслуговування.Обов’язкові навчальні освітні компоненти – 75%, з них: дисципліни загальної підготовки – 30%, професійної підготовки – 44%, практична підготовка – 13%, вивчення іноземної мови – 13%. Дисципліни вільного вибору студента – 25% обираються із загальноуніверситетського каталогу відповідно до затвердженої процедури в Університеті. |
| **Орієнтація освітньої програми** | Освітньо-професійна програма для підготовки бакалавра. |
| **Основний фокус освітньої програми**  | Акцент робиться на технічне, математичне, інформаційне, програмне та організаційне забезпечення систем, спрямованих на розробку, дослідження та впровадження у виробництво конструкторської документації, механізмів, машин та апаратів, пристроїв включно з обладнанням легкої промисловості та побутового обслуговування. |
| **Особливості освітньої програми** | Програма спрямовується на фахову підготовку з галузевого машинобудування та обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування.Програма дозволяє розвивати теоретичну та практичну підготовку щодо проєктування із застосуванням цифрових технологій, інженерного аналізу, вибору матеріалів, підготовки технологій та оптимізації процесів адитивного виробництва, розробку документації для виготовлення діючих та нових виробів з використанням комп’ютерних технічних систем 3D моделювання. |
| **4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання** |
| **Придатність до працевлаштування** | Випускник є придатним для працевлаштування на підприємствах, в організаціях та установах у сферах проєктування, виробництва, експлуатації, зберігання і ремонту машин різноманітного галузевого призначення, у тому числі легкої промисловості та побутового обслуговування.Бакалавр з галузевого машинобудування підготовлений до виконання професійної роботи на таких посадах: механік, механік виробництва, механік з ремонту устаткування, механік перевантажувальних машин, механік цеху, механік-налагоджувальник, технік з автоматизації виробничих процесів, технік з експлуатації та ремонту устаткування, технік з інструменту, технік з механізації трудомістких процесів, технік-конструктор (механіка), технік-технолог (механіка), копіювальник технічної документації, кресляр, кресляр-конструктор, інструктор з експлуатаційних, виробничо-технічних та організаційних питань, лаборант (галузі техніки), технік з налагоджування та випробувань, технік з підготовки виробництва, технік з підготовки технічної документації. |
| **Подальше навчання** | Можливість навчання за освітньо-науковою та/або освітньо-професійною програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. |
| **5 – Викладання та оцінювання** |
| **Викладання та навчання** | Використовується студентоцентроване та проблемноорієнтоване навчання, навчання через навчальну, виробничу та переддипломну практики та самонавчання. Система методів навчання базується на принципах цілеспрямованості, бінарності – активної безпосередньої сумісної участі науково-педагогічного працівника і здобувача вищої освіти.Форми організації освітнього процесу: лекція, семінарське, практичне та лабораторне заняття, практична підготовка, самостійна робота, консультація, розробка фахових проєктів. |
| **Оцінювання** | Тестування знань, усні презентації, звіти з лабораторних робіт, звіти з практики, контрольні роботи, курсові проєкти, заліки, екзамени. |
| **6 – Програмні компетентності** |
| **Інтегральна компетентність****(ІК)** | Здатність особи розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. |
| **Загальні компетентності**(**ЗК)** | ЗК 1 | Здатність до абстрактного мислення. |
| ЗК 2 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. |
| ЗК 3 | Здатність планувати та управляти часом. |
| ЗК 4 | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. |
| ЗК 5 | Здатність генерувати нові ідеї (креативність). |
| ЗК 6 | Здатність проведення досліджень на певному рівні. |
| ЗК 7 | Здатність спілкуватися іноземною мовою. |
| ЗК 8 | Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. |
| ЗК 9 | Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. |
| ЗК 10 | Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. |
| ЗК 11 | Здатність працювати в команді. |
| ЗК 12 | Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. |
| ЗК 13 | Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. |
| **Фахові компетентності****(ФК)** | ФК 1 | Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп’ютерні програмні засоби для розв’язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп’ютерне програмне забезпечення для розв’язування інженерних задач галузевого машинобудування. |
| ФК 2 | Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв’язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування. |
| ФК 3 | Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. |
| ФК 4 | Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проєктування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації. |
| ФК 5 | Здатність застосовувати комп’ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування. |
| ФК 6 | Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних. |
| ФК 7 | Здатність приймати ефективні рішення щодо виробу конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв’язування інженерного завдання. |
| ФК 8 | Здатність реалізувати творчий та інноваційний потенціал у проєктних розробках в сфері галузевого машинобудування. |
| ФК 9 | Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування. |
| ФК 10 | Здатність розробляти плани і проєкти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв’язувати складні задачі і практичні проблеми підвищування якості продукції та її контролювання. |
| ФК 11 | Здатність проєктувати об’єкти для реалізації технологічних процесів адитивного виробництва з застосуванням цифрових технологій.  |
| ФК 12 | Здатність прогнозувати фізико-механічні властивості готового виробу для адитивних виробництв. |
| ФК 13 | Здатність розробляти цифрову технічну та технологічну документацію із застосуванням автоматизованих систем проєктування функціональних виробів машинобудування, обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування. |
|  | ФК 14 | Здатність застосування 3D технологій цифрової обробки геометричних параметрів деталей і виробів машинобудування, легкої промисловості та побутового обслуговування із використанням адитивних технологій. |
| **7 – Програмні результати навчання** |
| **Знання та розуміння:**  |
| ПРН 1 | Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. |
| ПРН 2 | Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. |
| ПРН 3 | Знати і розуміти системи автоматичного керування об’єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання. |
| ПРН 4 | Знати і розуміти засади технологій автоматизованого проєктування, підготовки адитивного виробництва та прогнозування якості виробу.  |
| **Застосування знань та розумінь (уміння):** |
| ПРН 5 | Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні. |
| ПРН 6 | Аналізувати інженерні об’єкти, процеси та методи. |
| ПРН 7 | Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу. |
| ПРН 8 | Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання. |
| ПРН 9 | Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи. |
| ПРН 10 | Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань. |
| ПРН 11 | Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об’єктів і процесів у галузевому машинобудуванні. |
| ПРН 12 | Розуміти структури і служби підприємств галузевого машинобудування. |
| ПРН 13 | Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проєктування. |
| ПРН 14 | Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. |
| ПРН 15 | Розуміти будову та роботу обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування. |
| ПРН 16 | Застосовувати автоматизовані системи проєктування для виготовлення, або інжинірингу деталей та вузлів машин з використанням прикладних технологій. |
| ПРН 17 | Демонструвати фахову майстерність і навички на рівні вимог до кваліфікованого робітника з виготовлення деталей та вузлів машин з використанням технології 3D друку. |
| ПРН 18 | Вміти використовувати автоматизовані системи при оптимізації деталей для адитивних виробництв. |
| **Формування суджень:**  |
| ПРН 19 | Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її. |
| ПРН 20 | Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовами. |
| **8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми** |
| **Кадрове забезпечення** | Всі науково-педагогічні працівники, що забезпечують освітню програму за кваліфікацією, відповідають профілю і напряму освітніх компонентів, що викладаються; мають необхідний стаж педагогічної роботи та досвід практичної роботи. В процесі організації навчання залучаються професіонали з досвідом дослідницької/ управлінської/інноваційної/творчої роботи та/або роботи за фахом. |
| **Матеріально-технічне забезпечення** | Матеріально-технічне забезпечення дозволяє повністю забезпечити освітній процес протягом всього циклу підготовки за освітньою програмою.Стан приміщень засвідчено санітарно-технічними паспортами, що відповідають чинним нормативним актам. |
| **Інформаційне та навчально-методичне забезпечення** | Програма повністю забезпечена навчально-методичним комплексом з усіх компонентів освітньої програми, наявність яких представлена у модульному середовищі освітнього процесу КНУТД. |
| **9 – Академічна мобільність** |
| **Національна кредитна мобільність** | Передбачає можливість академічної мобільності за деякими компонентами освітньої програми, що забезпечують набуття загальних або фахових компетентностей. |
| **Міжнародна кредитна мобільність** | Програма розвиває перспективи участі та стажування у науково-дослідних проєктах та програмах академічної мобільності за кордоном. |
| **Навчання іноземних здобувачів вищої освіти** | Навчання іноземних здобувачів вищої освіти здійснюється за акредитованими освітніми програмами. |

**2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми ІНЖИНІРИНГ 3D ДРУКУ та їх логічна послідовність**

2.1 Перелік компонентів освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

| Код  | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові роботи (проєкти), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Обов’язкові компоненти освітньої програми** |
| Цикл загальної підготовки |
| ОК 1 | Ділова українська мова | 3 | залік |
| ОК 2 | Іноземна мова  | 12 | екзамен |
| ОК 3 | Українська та зарубіжна культура | 3 | залік |
| ОК 4 | Філософія, політологія та соціологія | 3 | екзамен |
| ОК 5 | Фізичне виховання\* | 3 | залік |
| ОК 6 | Вища математика | 12 | екзамен |
| ОК 7 | Теорія ймовірності та математична статистика | 3 | екзамен |
| ОК 8 | Фізика  | 12 | екзамен  |
| ОК 9 | Інженерна та комп’ютерна графіка | 6 | екзамен |
| ОК 10 | Підприємницький бізнес | 3 | залік |
| ОК 11 | Безпека життєдіяльності та цивільний захист  | 3 | екзамен |
| ОК 12 | Основи охорони праці  | 3 | екзамен |
| Всього з циклу | 66 |
| Цикл професійної підготовки |
| ОК 13 | Теоретична механіка  | 6 | екзамен |
| ОК 14 | Теорія механізмів і машин  | 6 | екзамен |
| ОК 15 | Опір матеріалів | 6 | екзамен |
| ОК 16 | Деталі машин | 6 | екзамен |
| ОК 17 | Іноземна мова фахового спрямування | 12 | екзамен |
| ОК 18 | Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання | 3 | екзамен |
| ОК 19 | Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство | 6 | екзамен |
| ОК 20 | Технологічні основи машинобудування | 6 | екзамен |
| ОК 21 | Індустріальний дизайн та інноваційні технології | 6 | екзамен |
| ОК 22 | 3D проєктування та слайсінг | 3 | екзамен |
| ОК 23 | Проєктування програмного забезпечення 3D принтерів | 6 | екзамен |
| ОК 24 | Механічна технологія та обладнання підприємств легкої промисловості | 3 | екзамен |
| ОК 25 | Надійність машин  | 6 | екзамен |
| ОК 26 | Устаткування та технології 3D друку | 3 | екзамен |
| ОК 27 | Практична підготовка | 18 | залік |
| ОК 28 | Переддипломна практика | 6 | залік |
| ОК 29 | Дипломна бакалаврська робота (проєкт) | 12 | атестація |
| Всього з циклу | 114 |
| **Загальний обсяг обов’язкових компонентів** | **180** |
| **Вибіркові компоненти освітньої програми** |
| **ВВС** | Дисципліни вільного вибору студента | 60 | залік |
| **Загальний обсяг вибіркових компонентів** | **60** |
| **ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ** | **240** |

\* - позакредитна.

2.2 Структурно-логічна схема підготовки бакалавра освітньо-професійної програми ІНЖИНІРИНГ 3D ДРУКУ

зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування



**3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форми атестації здобувачів вищої освіти** | Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту дипломної бакалаврської роботи (проєкту). |
| **Документ про вищу освіту**  | Диплом бакалавра із присвоєнням освітньої кваліфікації: бакалавр з галузевого машинобудування. |

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми ІНЖИНІРИНГ 3D ДРУКУ**

|  | ЗК1 | ЗК2 | ЗК3 | ЗК4 | ЗК5 | ЗК6 | ЗК7 | ЗК8 | ЗК9 | ЗК10 | ЗК11 | ЗК12 | ЗК13 | ФК1 | ФК2 | ФК3 | ФК4 | ФК5 | ФК6 | ФК7 | ФК8 | ФК9 | ФК10 | ФК11 | ФК12 | ФК13 | ФК14 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОК1 |  |  |  | **+** |  |  |  |  | **+** | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |
| ОК2 | **+** | **+** |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |
| ОК3 |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК4 | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  | **+** | **+** |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |
| ОК5 |  |  | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  | **+** |  | **+** |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК6 | **+** | **+** |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК7 |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК8 |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК9 | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК10 |  |  | **+** |  | **+** |  | **+** |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  | **+** |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |
| ОК11 |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |
| ОК12 |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК13 |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК14 |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК15 |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК16 |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК17 |  | **+** |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |
| ОК18 |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК19 |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК20 |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** | **+** | **+** |  |
| ОК21 | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |
| ОК22 | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** |
| ОК23 | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |
| ОК24 |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |
| ОК25 |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  | **+** |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |
| ОК26 | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | **+** | **+** | **+** | **+** |
| ОК27 |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК28 |  |  | **+** | **+** | **+** |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК29 |  |  | **+** |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  |  | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми ІНЖИНІРИНГ 3D ДРУКУ**

|  | ПРН 1 | ПРН 2 | ПРН 3 | ПРН 4 | ПРН 5 | ПРН 6 | ПРН 7 | ПРН 8 | ПРН 9 | ПРН 10 | ПРН 11 | ПРН 12 | ПРН 13 | ПРН 14 | ПРН 15 | ПРН 16 | ПРН 17 | ПРН 18 | ПРН 19 | ПРН 20 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОК1 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| ОК2 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| ОК3 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| ОК4 |  | + |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК5 |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |
| ОК6 | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |
| ОК7 | + |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК8 | + |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК9 |  | + |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК10 |  | + |  |  |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК11 | + |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК12 | + |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК13 | + | + |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК14 | + | + |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК15 | + |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК16 |  | + |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК17 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| ОК18 | + |  | + |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК19 | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК20 |  | + | + |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  | + |  |  |  | + |  |
| ОК21 |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| ОК22 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |
| ОК23 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |
| ОК24 |  | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |
| ОК25 |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |
| ОК26 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |
| ОК27 |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК28 | + |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |
| ОК29 |  | + |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |