*ПРОЄКТ*

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет

технологій та дизайну

затверджено

Рішення Вченої ради КНУТД

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

Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Іван ГРИЩЕНКО

Введено в дію наказом ректора

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

освітньо-професійна Програма

**Технології 3D друку**

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Ступінь вищої освіти магістр

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G8 Матеріалознавство

Кваліфікація магістр з матеріалознавства

Київ

2025

Лист погодження

Освітньо-професійної програми

Технології 3Dдруку

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Ступінь вищої освіти магістр

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G8 Матеріалознавство

Проректор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Людмила ГАНУЩАК-ЄФІМЕНКО

(дата) (підпис)

Директор НМЦУПФ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Олена ГРИГОРЕВСЬКА

(дата) (підпис)

Схвалено Вченою радою факультету хімічних та біофармацевтичних технологій

від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ року, протокол № \_\_\_\_

Декан факультету хімічних та біофармацевтичних технологій

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тетяна ДЕРКАЧ

(дата) (підпис)

Схвалено науково-методичною радою факультету хімічних та біофармацевтичних технологій

від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ року, протокол № \_\_\_\_

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 року, протокол № \_\_\_

Завідувач кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* Вікторія ПЛАВАН

(дата) (підпис)

Передмова

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

розробники:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Група забезпечення освітньої програми\* | ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада | Підпис | Дата |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Гарант освітньої програми | Савченко Богдан Михайлович, д.т.н., проф. |  |  |
| Робоча група | Сова Надія Володимирівна, д.т.н., проф. |  |  |
| Плаван Вікторія Петрівна, д.т.н., проф. |  |  |
| Слєпцов Олександр Олегович, к.т.н., асистент |  |  |
|  | Бадида Ігор Васильович, директор ТОВ «ЛЕМКИ РОБОТІКС» |  |  |

**РЕЦЕНЗІЇ ЗОВНІШНІХ СТЕЙКХОЛДЕРІВ**:

1. **Профіль освітньо-професійної програми Технології 3Dдруку**

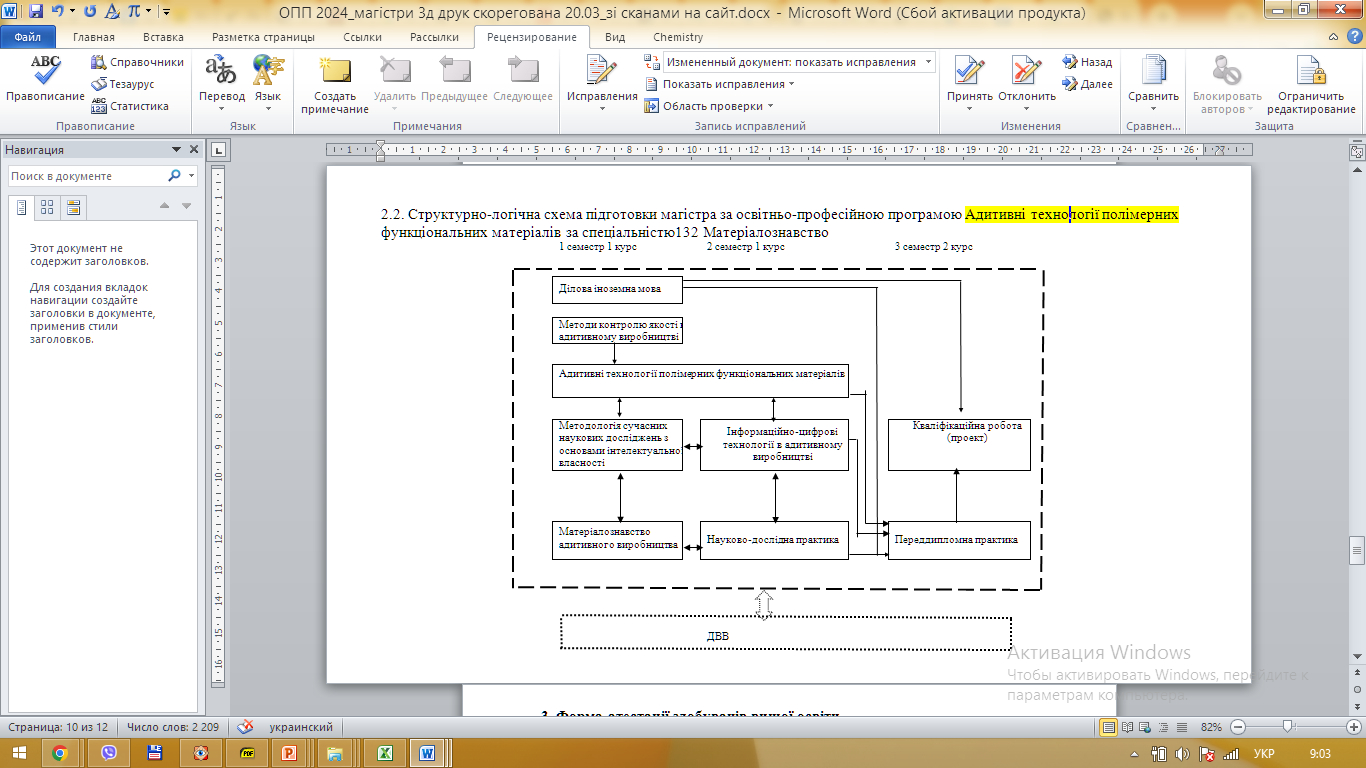
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.1 – Загальна інформація** | | | | |
| **Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу** | | | Київський національний університет технологій та дизайну  Кафедра хімічних технологій та ресурсозбереження |
| **Рівень вищої освіти** | | | Другий (магістерський) |
| **Освітня кваліфікація** | | | Магістр з матеріалознавства |
| **Кваліфікація в дипломі** | | | Ступінь вищої освіти - магістр  Спеціальність G8 Матеріалознавство  Освітня програма Технології 3Dдруку |
| **Тип диплому та обсяг освітньої програми** | | | Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС. |
| **Наявність акредитації** | | | - |
| **Цикл/рівень** | | | Національна рамка кваліфікацій України –7 рівень |
| **Передумови** | | | Ступінь бакалавра |
| **Мова(и) викладання** | | | Українська |
| **Строк дії сертифіката про акредитацію освітньої програми** | | | - |
| **Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми** | | | <http://knutd.edu.ua/ekts/> |
| **1.2 – Мета освітньої програми** | | | | |
| Мета програми узгоджена зі Стратегією розвитку університету та його місією і полягає у підготовці конкурентоспроможних фахівців, вихованні свідомих громадян, гармонійних особистостей, наданні якісних освітніх послуг з використанням найкращого світового досвіду та інноваційних технологій навчання. Мета програми - підготовка висококваліфікованих фахівців, які здатні до успішного та ефективного виконання виробничої, науково-дослідної та педагогічної діяльності в галузі матеріалознавства полімерних і композиційних матеріалів, вирішувати комплексні задачі, пов’язані з удосконаленням існуючих і розробленням нових полімерних і композиційних матеріалів, розробленням адитивних технологій переробки та прогнозуванням властивостей полімерних і композиційних матеріалів різного функціонального призначення. | | | | |
| **1.3 – Характеристика освітньої програми** | | | | |
| **Предметна область** | | **Об'єкти вивчення:** явища та процеси, пов'язані з формуванням структури та властивостей неметалевих полімерних функціональних матеріалів, технологіями їх виготовлення, обробки, експлуатації.  **Цілі ОП**: підготовка фахівців, здатних ефективно виконувати професійну діяльність, що передбачає розв'язання складних спеціалізованих та практичних задач, пов'язаних з розробкою, дослідженням, застосуванням, виробництвом, обробкою та випробуванням сучасних матеріалів та виробів на їх основі.  **Теоретичний зміст предметної області**: створення і застосування нових матеріалів з використанням адитивних технологій; вплив умов отримання та різноманітних факторів (температура, тиск, випромінювання, середовище, умови використання тощо) на структуру, фізичні, хімічні, технологічні, експлуатаційні та функціональні властивості матеріалів, методи управління властивостями матеріалів.  **Методи, методики та технології**: наукового прогнозування, теоретичні та експериментальні методи та методики дослідження задач предметної області, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів. Технології виготовлення, обробки, керування структурою та властивостями матеріалів, виготовлення виробів з них.  **Інструменти та обладнання**: обладнання для дослідження механічних, фізичних, технологічних та функціональних властивостей матеріалів, отриманих з використанням адитивних технологій, механічної та термічної обробки. | | |
| **Орієнтація освітньої програми** | | Освітньо-професійна підготовка магістра орієнтована на формування у здобувачів компетентностей щодо набуття глибоких знань, умінь та навичок в напрямку вивчення структури та властивостей полімерних і композиційних функціональних матеріалів, а також адитивних технологій їх виготовлення, обробки та експлуатації, які базуються на результатах наукових досліджень  Обов’язкові освітні компоненти – 73%, з них: практична підготовка – 12%, вивчення іноземної мови – 6%, дипломне проєктування – 26%. Дисципліни вільного вибору здобувача вищої освіти – 27% обираються із загальноуніверситетського каталогу відповідно до затвердженої процедури в Університеті. | | |
| **Основний фокус освітньої програми** | | Програма сфокусована на формуванні майбутніх професіоналів, здатних втілювати ідеї інноваційного характеру з елементами дослідження в галузі технологій 3D друку полімерних та композиційних матеріалів, базуючись на принципах механічної і хімічної інженерії з урахуванням сучасних світових досягнень полімерного матеріалознавства.  Програма скерована на оволодіння прикладними знаннями: розв’язання актуальних задач і проблем у сфері розробки, застосування інноваційних технологій 3D друку для створення полімерних функціональних матеріалів.  **Ключові слова:** полімерні матеріали, композиційні функціональні матеріали, технології 3D друку, механічні характеристики, вироби з програмованими властивостями. | | |
| **Особливості освітньої програми** | | Програма передбачає поглиблену теоретичну, спеціальну практичну та науково-дослідну підготовку з галузі механічної та хімічної інженерії, відкриває перспективи стажування та працевлаштування на сучасних підприємствах в галузях: створення та застосування полімерних функціональних виробів, приладобудування та машинобудування.  Програма виконується в активному дослідницькому середовищі та надає можливості для реалізації міжнародної академічної мобільності. Передбачається викладання окремих дисциплін англійською мовою. | | |
| **1.4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання** | | | | |
| **Придатність до працевлаштування** | | Професійна діяльність в галузі механічної інженерії, технології полімерних і композиційних матеріалів.  Випускник є придатним для працевлаштування на підприємствах, в організаціях та установах, що функціонують в галузі механічної інженерії, технології переробки полімерних і композиційних матеріалів, в освітніх закладах, науково-дослідних та проєктних інститутах.  Може працювати на посадах: матеріалознавець, інженер-дослідник, інженер-технолог, інженер-конструктор, асистент. | | |
| **Академічні права випускників** | | Навчання впродовж життя для вдосконалення професійної, наукової та інших видів діяльності. Можливість продовження підготовки за освітньо-науковою програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії). | | |
| **1.5 – Викладання та оцінювання** | | | | |
| **Викладання та навчання** | | Використовується студентоцентроване та проблемно-орієнтоване навчання, навчання через виробничу та науково-дослідну практику та самонавчання. Система методів навчання базується на принципах цілеспрямованості, бінарності – активної безпосередньої участі науково-педагогічного працівника і здобувача вищої освіти.  Форми організації освітнього процесу: лекція, практичне, лабораторне заняття, практична підготовка, самостійна робота, консультація, розробка фахового курсового проєкту. | | |
| **Оцінювання** | | Екзамени, заліки, тести, курсовий проєкт, презентації, звіти*.* | | |
| **1.6 – Програмні компетентності** | | | | |
| **Інтегральна компетентність** **(ІК)** | | Здатність розв’язувати складні задачі та проблеми з матеріалознавства у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог | | |
| **Загальні компетентності**  (**ЗК)** | | ЗК 1 | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. |
| ЗК 2 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. |
| ЗК 3 | Здатність розробляти та управляти проєктами. |
| ЗК 4 | Здатність спілкуватися іноземною мовою. |
| ЗК 5 | Здатність працювати автономно. |
| ЗК 6 | Здатність працювати в команді. |
| ЗК 7 | Здатність працювати у міжнародному контексті. |
| ЗК 8 | Прагнення до збереження навколишнього середовища. |
| **Фахові компетентності**  **(ФК)** | | ФК 1 | Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення. |
| ФК 2 | Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту. |
| ФК 3 | Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується. |
| ФК 4 | Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються. |
| ФК 5 | Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробах (або у виробничих умовах). |
| ФК 6 | Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів. |
| ФК 7 | Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог. |
| ФК 8 | Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються. |
|  | | ФК 9 | Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкретних умов експлуатації. |
| ФК 10 | Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів. |
| ФК 11 | Здатність застосовувати системний підхід для розв’язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів. |
| ФК 12 | Здатність розробляти та реалізовувати проєкти в сфері матеріалознавства, а також дотичні до неї міждисциплінарні проєкти. |
| *ФК 13* | *Здатність застосовувати параметри програмного перетворення просторових об’єктів у завдання для адитивного виробництва виробів та матеріалів різного цільового спрямування.* |
| **1.7 – Програмні результати навчання** | | | | |
| ПРН 1 | Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій. | | | |
| ПРН 2 | Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі. | | | |
| ПРН 3 | Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері матеріалознавства та широкого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів. | | | |
| ПРН 4 | Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв’язання складних задач матеріалознавства. | | | |
| ПРН 5 | Приймати ефективні рішення в нових ситуаціях або непередбачених умовах з урахуванням їх можливих наслідків, оцінювати і порівнювати альтернативи, оцінювати технічні, економічні, екологічні та правові ризики. | | | |
| ПРН 6 | Наукові навички у галузі інженерії для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно. | | | |
| ПРН 7 | Розробляти та реалізовувати проекти у сфері матеріалознавства та з дотичних до матеріалознавства міждисциплінарних напрямів, визначати цілі та потрібні ресурси, планувати роботи, організовувати роботу колективу виконавців, здійснювати захист інтелектуальної власності. | | | |
| ПРН 8 | Уміти застосовувати методи захисту об’єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності. | | | |
| ПРН 9 | Застосовувати методи LCA-аналізу, еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій. | | | |
| ПРН 10 | Навички презентації нового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії. | | | |
| ПРН 11 | Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв’язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства. | | | |
| ПРН 12 | Формулювати та розв’язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів. | | | |
| ПРН 13 | Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методи, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки. | | | |
| ПРН 14 | Обґрунтовано призначати та контролювати показники якості матеріалів та виробів. | | | |
| ПРН 15 | Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів. | | | |
| ПРН 16 | Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування. | | | |
| ПРН 17 | Розв’язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів. | | | |
| ПРН 18 | Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. | | | |
| ПРН 19 | Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання. | | | |
| *ПРН 20* | *Розуміти та застосовувати на практиці параметри перетворення та властивості вихідних матеріалів для досягнення бажаних характеристик виробів, створених 3D друком* | | | |
| *ПРН 21* | *Здійснювати вимірювання властивостей виробів та матеріалів, одержаних 3D друком для здійснення оберненого зв’язку та спрямованого впливу на властивості* | | | |
| **1.8 – 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 науково-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 Університету. | | |
| **1.9 – Академічна мобільність** | | | | |
| **Внутрішня академічна мобільність** | | Передбачає можливість академічної мобільності за деякими освітніми компонентами, що забезпечують набуття загальних або фахових компетентностей. | | |
| **Міжнародна академічна мобільність** | | Програма відкриває перспективи участі та стажування у науково-дослідних проєктах та програмах академічної мобільності за кордоном. Підписана угода про співпрацю між КНУТД і Каунаським технологічним університетом (Литва) створює передумови для виконання досліджень на базі КТУ. | | |
| **Навчання іноземних здобувачів вищої освіти** | | Навчання іноземних здобувачів вищої освіти здійснюється за акредитованими освітніми програмами. | | |

**2. Перелік освітніх компонентів освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність**

2.1 Перелік освітніх компонентів освітньо-професійної програми другого (магістерського) рівня вищої освіти

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код н/д | 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** | | | | |
| **ОК 1** | Методологія сучасних наукових досліджень з основами інтелектуальної власності | **3** | | екзамен |
| **ОК 2** | Ділова іноземна мова (англійська, німецька, французька) | **3** | | залік |
| **ОК 3** | Методи контролю якості в адитивному виробництві | **3** | | залік |
| **ОК 4** | Адитивні технології полімерних функціональних матеріалів | **12** | | екзамен |
| **ОК 5** | Інформаційно-цифрові технології в адитивному виробництві | **6** | | екзамен |
| **ОК 6** | Матеріалознавство адитивного виробництва | **3** | | екзамен |
| **ОК 7** | Науково-дослідна практика | **6** | | залік |
| **ОК 8** | Переддипломна практика | **9** | | залік |
| **ОК 9** | Підготовка та захист кваліфікаційної роботи (проєкту) | **21** | | захист |
| **Загальний обсяг обов’язкових компонентів** | | **66** | | |
| **Вибіркові компоненти освітньої програми** | | | | |
| **ДВВ** | Дисципліни вільного вибору здобувача вищої освіти | | **24** | залік |
| **ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ** | | | **90** | |

2.2. Структурно-логічна схема підготовки магістра за освітньо-професійною програмою Технології 3Dдруку   
за спеціальністю G8 Матеріалознавство



**3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форми атестації здобувачів вищої освіти** | Атестація випускника освітньої програми проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи (проєкту). |
| **Вимоги до кваліфікаційної роботи та/або Вимоги до кваліфікаційного екзамену зі спеціальності** | Кваліфікаційна робота передбачає розв’язання складної задачі матеріалознавства з використанням експериментальних методів матеріалознавчих досліджень, математичного та/або комп’ютерного моделювання.  Кваліфікаційна робота магістра не повинна містити академічного  плагіату, фабрикації, фальсифікації.  Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена шляхом розміщення в репозитарії КНУТД. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства. |

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ІК | ЗК 1 | ЗК 2 | ЗК 3 | ЗК 4 | ЗК 5 | ЗК 6 | ЗК 7 | ЗК 8 | ФК 1 | ФК 2 | ФК 3 | ФК 4 | ФК 5 | ФК 6 | ФК 7 | ФК 8 | ФК 9 | ФК 10 | ФК 11 | ФК 12 | ФК 13 |
| ОК1 |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  | + | + |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |
| ОК2 |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК3 |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК4 |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  | + | + |
| ОК5 |  |  |  |  | + |  | + |  |  | + |  | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  | + |
| ОК6 |  |  | + |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + | + |
| ОК7 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |
| ОК8 |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |
| ОК9 |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  | + | + |  | + |  |  |

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 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 | ПРН 21 |
| ОК1 | + | + |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |
| ОК2 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК3 |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  | + | + |  |  | + |  |
| ОК4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + |  |  | + | + |
| ОК5 |  |  | + | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  | + |  |
| ОК6 |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |  |  | + |  | + |
| ОК7 |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |
| ОК8 |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  | + |  |  | + |  |  |
| ОК9 | + |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |