Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет

технологій та дизайну

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**

**Голова Вченої ради КНУТД**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Іван Грищенко**

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

**освітньо-професійна Програма**

**Нано-та мікротехнології в дизайні** .

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський) .

Ступінь вищої освіти бакалавр .

Галузь знань 10 Природничі науки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кваліфікація бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Київ 2021 р.

Лист погодження

Освітньо-професійної програми

**Нано- та мікротехнології в дизайні** .

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський) .

Ступінь вищої освіти бакалавр .

Галузь знань 10 Природничі науки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали \_

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Оксана Моргулець**

(дата)

**Схвалено Вченою радою Інституту права та сучасних технологій навчання**

Протокол від «19» травня 2021 року № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Директор інституту** **права та сучасних технологій навчання**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Тетяна ВЛАСЮК**

(дата)

**Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри прикладної фізики та вищої математики**

Протокол від «18» травня 2021 року № \_\_\_\_

**Завідувач кафедри** **прикладної фізики та вищої математики**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Ольга НЕСТЕРЕНКО**

(дата)

**Гарант освітньої програми** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Олександр КОВАЛЬЧУК**

Введено в дію наказом КНУТД від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_\_\_ року № \_\_\_\_\_\_

Передмова

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

розробники:

Гарант освітньої програми Ковальчук Олександр Васильович, д. фіз.-мат. н., старший науковий співробітник, професор кафедри прикладної фізики та вищої математики Київського національного університету технологій та дизайну.

Члени робочої групи:

Горбачук Микола Тихонович, к.ф.-м. наук, доцент,доцент кафедри прикладної фізики та вищої математики Київського національного університету технологій та дизайну;

Авдонін Костянтин Вікторович, к.фіз.-мат.н., доцент, доцент кафедри прикладної фізики та вищої математики Київського національного університету технологій та дизайну ;

Веремеєва Юлія Миколаївна, студентка кафедри прикладної фізики та вищої математики Київського національного університету технологій та дизайну.

**РЕЦЕНЗІЇ ЗОВНІШНІХ СТЕЙКХОЛДЕРІВ**:

1. Студеняк І.П., проректор з наукової роботи, Ужгородський національний Університет, доктор фіз..-мат. наук, професор;
2. Панченко В.А., креатив –директор ТОВ Дельта Дизайн;
3. Гайворонський В.Я., зав.лабораторії нелінійно-оптичної діагностики новітніх матеріалів ІФ НАН України, доктор фіз..-мат. наук, професор.
4. Котовський В.Й., зав. кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», доктор техн. наук, професор.
5. Тараненко В.А., директор Інституту металофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України,   
   чл.-кор. НАН України, доктор фіз.-мат. наук, професор.

**1.** **Профіль освітньо-професійної програми Нано- та мікротехнології в дизайні**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 – Загальна інформація** | |
| **Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу** | Київський національний університет технологій та дизайну  Кафедра прикладної фізики та вищої математики |
| **Ступінь вищої освіти та кваліфікація мовою оригіналу** | Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)  Ступінь вищої освіти – бакалавр  Галузь знань – 10 Природничі науки  Спеціальність – 105 Прикладна фізика та наноматеріали |
| **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 для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня молодшого бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати результати навчання, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), але не більш ніж 60 кредитів ЄКТС; для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня фахового молодшого бакалавра заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати результати навчання, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки фахового молодшого бакалавра, але не більш ніж 30 кредитів ЄКТС. |
| **Мова(и) викладання** | Українська |
| **Термін дії освітньої програми** | - |
| **Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми** | <http://knutd.edu.ua/ekts/> |
| **2 – Мета освітньої програми** | |
| Метою освітньої програми є поєднання високого рівня професійної підготовки з формуванням у студента наукового світогляду та надання широкого кругозору у соціальній, гуманітарній, фундаментальній та професійній сфері. Досягнення означеної мети ґрунтується на принципах наступності та індивідуалізації навчання, фундаментальності та цілісності надання знань, практичної спрямованості та усвідомлення місця отриманих компетентностей, симбіозу наукового та естетично-художнього підходів тощо.  Основними цілями програми є: підготовка фахівців, здатних самостійно розробляти проєкти виробів з врахуванням технологічних, економічних, екологічних та естетичних параметрів; проводити коректне обґрунтувати вибору апаратних та програмних засобів для вирішення поставлених задач в галузі технології наноструктур; проводити науково-дослідні роботи в галузі енергоефективних технологій з використанням наноматеріалів та нанотехнологій, що сприятимуть зменшенню витрат різних типів палива, підвищенню екологічної безпеки; покращення візуально-естетично сприйняття дизайнерських розробок без зниження їх функціональності; проводити конструкторські роботи з використанням апаратних та програмних засобів для розробки, виготовлення та дослідження наноструктур. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **3 – Характеристика освітньої програми** | | | | |
| **Предметна область** | | | Програма орієнтована на формування у здобувачів компетентностей щодо набуття глибоких знань, умінь та навичок зі спеціальності.  Обов’язкові навчальні модулі – 75%, з них: дисципліни загальної підготовки – 35%, професійної підготовки – 39%, практична підготовка – 13%, вивчення іноземної мови – 13%. Дисципліни вільного вибору студента – 25%, обираються із загальноуніверситетського каталогу відповідно до затвердженої процедури в Університеті. | |
| **Орієнтація програми** | | | Освітньо-професійна програма для підготовки бакалавра.  Програма орієнтує на отримання знань щодо: властивостей, особливостей використання та виготовлення наноматеріалів; інформаційних технологій при розробці та проєктування нових виробів; визначення техніко-економічних показників; вдосконалення дизайнерських рішень з використанням нанотехнологій. | |
| **Основний фокус програми** | | | Акцент робиться на формуванні та розвитку професійних компетентностей в галузі природничих наук з можливістю набуття необхідних інженерних та дизайнерських навичок, вивченню теоретичних та практичних положень, практичних інструментів комп’ютерного моделювання процесів та виробів. | |
| **Особливості програми** | | | Особливістю програми є те, що студенти мають можливість одночасно засвоювати як теоретичні основи фізики й особливості властивостей наноматеріалів, так і основ дизайну, та набувати практичні навички поєднання в одному об’єкті естетичної й культурної цінності та найсучасніші досягнення науки та технології. | |
| **4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання** | | | | |
| **Придатність до працевлаштування** | | | Випускник є придатним для працевлаштування на підприємствах, в організаціях та установах, що функціонують в галузі проєктування та створення дизайнерських рішень з використанням новітніх нано- та мікро- розмірних структур.  Професійні назви робіт, які може виконувати випускник: інженер-дослідник з нанотехнологій; інженер-конструктор; інженер з виробництва наночастинок; інженер-технолог з нанотехнологій; інженер-дизайнер з наноматеріалів; інженер із впровадження нової техніки й технології; інженер-проєктувальник.  Робочі місця:  - у дизайнерських студіях, що спеціалізуються на впровадженні сучасних матеріалів та технологій у виробництві товарів та послуг;  - на підприємствах та організаціях, що займаються розробкою та впровадженням «розумних» технологій у будівельній галузі, в виробництві меблів та інтер’єру;  - на підприємствах та організаціях, що займаються проєктуванням, виробництвом та впровадженням теплоенергетичного, паливоспоживаючого та теплоутилізаційного устаткування та обладнання. | |
| **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, проблемно- та професійно орієнтоване навчання, навчання через навчальну й виробничу практику й самонавчання. Система методів навчання базується на принципах цілеспрямованості, комунікативності, бінарності – активної безпосередньої участі науково-педагогічного працівника і здобувача вищої освіти.  Форми організації освітнього процесу: лекція, семінарське, практичне, лабораторне заняття, практична підготовка, самостійна робота, консультація, розробка фахових проєктів (робіт). | |
| **Оцінювання** | | | Тести, презентації, звіти, есе, контрольні роботи, проєктні роботи, усні та письмові екзамени. | |
| **6 – Програмні компетентності** | | | | |
| **Інтегральна компетентність (ІК)** | | | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій і методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов. | |
| **Загальні компетентності**  **(ЗК)** | | | **ЗК 1** | Здатність застосувати знання у практичних ситуаціях. |
| **ЗК 2** | Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. |
| **ЗК 3** | Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. |
| **ЗК 4** | Здатність спілкуватися іноземною мовою. |
| **ЗК 5** | Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. |
| **ЗК 6** | Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. |
| **ЗК 7** | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. |
| **ЗК 8** | Навички міжособистісної взаємодії. |
| **ЗК 9** | Здатність працювати автономно. |
| **ЗК 10** | Навички здійснення безпечної діяльності. |
| **ЗК 11** | Здатність реалізовувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. |
| **ЗК 12** | 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 брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів. |
| **ФК 2** | Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів. |
| **ФК 3** | Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження. |
| **ФК 4** | Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок. |
| **ФК 5** | Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп’ютерних технологій. |
| **ФК 6** | Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем. |
| **ФК 7** | Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності. |
| **ФК 8** | Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах. |
| **ФК 9** | Здатність брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів. |
| **ФК10** | Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи. |
| **ФК11** | Здатність продемонструвати результати експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів. |
| **ФК12** | Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей наноматеріалів та процесів їх виробництва. |
| **ФК13** | Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов’язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків при використанні наноматеріалів. |
| **ФК14** | Здатність аналізувати можливості використання наноструктурних матеріалів для забезпечення функціональних властивостей об’єктів дизайну. |
| **ФК15** | Здатність здійснювати відбір та обґрунтування певних нанотехнологій в процесі роботи над інноваційними проєктами. |
| **ФК16** | Здатність виконувати економічне обґрунтування необхідності наукових досліджень та просувати на ринку продукт наукової розробки. |
| **ФК17** | Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту. |
| **ФК18** | Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю. |
| **ФК19** | Здатність реалізувати дизайнерські вимоги шляхом використання новітніх матеріалів з властивостями, що не є характерними для класичних матеріалів. |
| **7 – Програмні результати навчання** | | | | |
| **Знання та розуміння:** | | | | |
|  | Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв’язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики. | | | |
|  | Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем. | | | |
|  | Знати основи філософії та психології, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, розуміти причинно-наслідкові зв'язки розвитку суспільства. | | | |
|  | Знати основи загальної та прикладної екології, принципи захисту і охорони природи від шкідливого впливу при виробництві наноматеріалів. Знати основи роботи з засобами індивідуального захисту, пожежної безпеки та охорони праці. | | | |
|  | Знати властивості та методи отримання й застосування наноматеріалів та наноструктурних об’єктів. | | | |
|  | Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні. | | | |
| **Застосування знань та розумінь (уміння):** | | | | |
|  | Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації. | | | |
|  | Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики. | | | |
|  | Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. | | | |
|  | Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов’язані з реалізацією проектів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проектів. | | | |
|  | Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв’язанні практичних проблем прикладної фізики. | | | |
|  | Оцінювати вплив передових досягнень та новітніх відкриттів при проєктуванні дизайнерських об’єктів з використанням нанотехнологій. | | | |
|  | Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. | | | |
|  | Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для чисельного розв’язування фізичних задач та моделювання фізичних явищ. (ПРН5) | | | |
|  | Демонструвати лабораторні та технічні навички, вміти планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки. | | | |
|  | Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики. | | | |
|  | Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію. | | | |
|  | Вміти використати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію проєктів з використанням наноструктурних матеріалів і проведення необхідних досліджень. | | | |
|  | Вміти застосовувати знання методики концептуального проєктування і здійснювати процес проєктування з урахуванням сучасних технологій і конструктивних рішень, а також функціональних і естетичних вимог до об’єктів дизайну. | | | |
|  | Аналізувати вплив включення нанооб’єктів до класичних матеріалів на принципово нові функціональні властивості цих матеріалів. | | | |
|  | Оцінювати нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки наукової та інженерної практичної діяльності. | | | |
| **Формування суджень:** | | | | |
|  | Формувати судження про необхідність збереження та примноження моральних, культурних та наукових цінностей і досягнень суспільства. | | | |
|  | Керувати професійною діяльністю, брати участь у роботі над проєктами, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень. | | | |
|  | Розвивати навички ефективного спілкування (письмово та усно) з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним та науковим співтовариством і суспільством українською мовою та однією з іноземних мов. | | | |
|  | Вміти обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень. | | | |
|  | Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку. | | | |
|  | Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово. | | | |
|  | Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів. | | | |
| **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 Університету. | | |
| **9 – Академічна мобільність** | | | | |
| **Національна кредитна мобільність** | | Передбачає можливість національної кредитної мобільності за деякими освітніми компонентами, що забезпечують набуття загальних 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 освітньої програми та їх логічна послідовність**

2.1. Перелік компонентів освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) 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 ОП** | | | | |
| **Цикл загальної підготовки** | | | | |
|  | Українcька та зарубіжна культура | 3 | | залік |
|  | Ділова українська мова | 3 | | залік |
|  | Філософія, політологія та соціологія | 6 | | екзамен |
|  | Іноземна мова | 12 | | екзамен |
|  | Вища математика | 12 | | екзамен |
|  | Теорія ймовірності та математична статистика | 3 | | екзамен |
|  | Фізика | 12 | | екзамен |
|  | Підприємницький бізнес | 3 | | залік |
|  | Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання | 3 | | екзамен |
|  | Основи охорони праці | 3 | | екзамен |
|  | Фізичне виховання1 | 3/9 | | залік |
|  | Інженерна та комп'ютерна графіка | 6 | | екзамен |
| **Всього в циклу** | | **69** | | |
| **Цикл професійної підготовки** | | | | |
|  | Інноваційні технології сучасного дизайну | 9 | | екзамен |
|  | Спецтехнології дизайн - проєктування | 9 | | екзамен |
|  | Математичний апарат фізики | 3 | | залік |
|  | Іноземна мова (фахового спрямування) | 12 | | екзамен |
|  | Концепції використання наноматеріалів в дизайні | 3 | | екзамен |
|  | Комп’ютерне моделювання в нанотехнологіях | 3 | | екзамен |
|  | Сучасні технології дизайнерської діяльності | 6 | | екзамен |
|  | Елементи квантової механіки | 3 | | екзамен |
|  | Вуглецеві наноструктури | 6 | | екзамен |
|  | Основи спектрального аналізу | 3 | | екзамен |
|  | Методи отримання наноматеріалів | 3 | | екзамен |
|  | Електротехнічні матеріали з наночастинками | 3 | | екзамен |
|  | Передові лазерні технології | 6 | | екзамен |
|  | Дослідження фізичних властивостей матеріалів з наноструктурним покриттям | 3 | | екзамен |
|  | Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну | 3 | | екзамен |
|  | Навчальна практика | 12 | | залік |
|  | Виробнича практика | 6 | | залік |
|  | Переддипломна практика | 6 | | залік |
|  | Дипломна бакалаврська робота (проект) | 12 | | атестація |
|  | **Всього в циклу** | **111** | | |
| **Загальний обсяг обов’язкових компонентів** | | **180** | | |
| **Вибіркові компоненти ОП** | | | | |
| **ДВВС** | Дисципліни вільного вибору студента | 60 | залік | |
| **Загальний обсяг вибіркових компонентів** | | **60** | | |
| **ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ** | | **240** | | |

1 – позакредитна дисципліна у 2, 3, 4 семестрах

**2.2. Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів освітньо-професійної програми «Нано- та мікротехнології в дизайні» спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1семестр 1 курс |  | 2семестр 1 курс | |  | 3семестр 2курс | |  | | | | | | 4семестр 2 курс | |  | 5семестр 3 курс |  | | 6семестр 3 курс |  | 7семестр 4 курс | |  | 8семестр 4 курс |
|  |  |  | |  |  | |  | | | | | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |
| Вища математика | | | |  | Теорія ймовірності та математична статистика | |  | | | | | |  | |  | Математичний апарат фізики |  | | Модифікація оптичних параметрів матеріалів для дизайну |  | Дослідження фізичних властивостей матеріалів з наноструктурним покриттям | |  |  |
|  |  |  | |  |  | |  | | | | | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |
|  |  | Основи охорони праці | |  | Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання | |  | | | | | | Підприємницький бізнес | |  | Спецтехнології дизайн – проєктування | | | |  | Сучасні технології дизайнерської діяльності | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | | | | | |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |
| Іноземна мова | | | | | | | |  | | | |  | | |  | Іноземна мова (фахового спрямування) | | | | | | | | |
|  |  |  | |  |  | |  | | |  | | | | |  |  |  |  | |  | |  |  |  |
| Фізика | | | |  |  |  | | | Елементи квантової механіки та статистичної фізики | | | | | |  | Електротехнічні матеріали з наночастинками |  |  | | Передові лазерні технології | | | | |
|  | | | |  |  | | | | | | | | | |  |  |  |  | |  | |  |  |  |
| Філософія, політологія, соціологія | | | |  | Ділова українська мова |  | | | | | Комп'ютерне моделювання в нанотехнологіях | | | |  | Методи отримання наноматеріалів |  | Основи спектрального аналізу | |  | | Інноваційні технології сучасного дизайну | | |
|  |  |  | |  |  | |  | | | | | | |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |
| Інженерна та комп'ютерна графіка |  | | Українська та зарубіжна культура |  | Вуглецеві структури | |  | | | | | | | Навчальна практика |  |  |  | Виробнича практиука | |  | |  |  | Переддипломна практика |
|  |  |  | |  |  | |  | | | | | | |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |
| Концепції використання наноматеріалів в дизайні |  | Навчальна практика | |  |  | |  | | | | | | |  |  |  |  |  | |  | |  |  | Дипломна бакалаврська робота (проект) |
|  |  |  | |  |  | |  | | | | | | |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |
| Фізичне виховання |  | | Фізичне виховання | | | | | | | | | | | |  |  |  |  | |  | |  |  |  |
|  |  | |  |  |  | |  | | | | | | |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |
|  |  | |  |  | дввс | |  | | | | | | | дввс |  | дввс |  | дввс | |  | | дввс |  |  |

**3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форми атестації здобувачів вищої освіти** | Атестація випускника освітньої програми проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. |
| **Документ про вищу освіту** | Диплом державного зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів. |

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

| Шифр | ЗК 1 | ЗК 2 | ЗК 3 | ЗК 4 | ЗК 5 | ЗК 6 | ЗК 7 | ЗК 8 | ЗК 9 | ЗК 10 | ЗК 11 | ЗК 12 | 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 | ФК 14 | ФК 15 | ФК 16 | ФК 17 | ФК 18 | ФК 19 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОК 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 2 |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 4 |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 7 |  |  |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |
| ОК 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |
| ОК 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 12 |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 13 |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  | **•** |  |  | **•** |  | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |
| ОК 14 |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 16 |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 17 |  | **•** |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  | **•** |  |  |  | **•** |
| ОК 18 |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 19 |  |  |  |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  | **•** | **•** | **•** | **•** |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |
| ОК 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 26 |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  | **•** |  |  | **•** |  | **•** |
| ОК 27 |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |
| ОК 28 | **•** | **•** |  |  | **•** | **•** |  |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 29 | **•** | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |
| ОК 30 | **•** | **•** |  |  |  |  | **•** |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  | **•** | **•** | **•** | **•** |  |
| ОК 31 |  | **•** |  |  |  |  | **•** |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  | **•** |  | **•** | **•** |  |

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

| Шифр | 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 | ПРН 22 | ПРН 23 | ПРН 24 | ПРН 25 | ПРН 26 | ПРН 27 | ПРН 28 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОК 1 |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |
| ОК 2 |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  | **•** |  |
| ОК 3 |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |
| ОК 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  | **•** |  |
| ОК 5 |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 7 | **•** | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |
| ОК 8 |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |
| ОК 10 |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 13 |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |
| ОК 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** |
| ОК 15 |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  | **•** |  |
| ОК 17 |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |
| ОК 18 |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 19 |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 20 | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 21 |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |
| ОК 23 |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |
| ОК 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 25 |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 26 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 27 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  | **•** |  | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОК 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **•** |
| ОК 29 |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** |
| ОК 30 |  |  |  |  |  | **•** | **•** | **•** |  |  |  |  | **•** |  |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** |
| ОК 31 |  |  |  |  |  |  | **•** | **•** |  |  |  |  | **•** |  |  | **•** | **•** |  |  |  |  |  | **•** |  |  |  |  | **•** |









