# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Харківський національний університет міського господарства   
імені О.М. Бекетова**

## ДОДАТОК

## до освітньо-наукової програми,

**«ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ В МІСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА БУДІВНИЦТВІ»**

**рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)**

**галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія**

**спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія**

**ЗАТВЕРДЖЕНО НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЮ РАДОЮ  
Голова науково-методичної ради  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.В. Стадник  
(протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 р.)**

**Додаток до освітньої програми набуває чинності**  
 **на період дії відповідної освітньої програми і**   
**є невід’ємною частиною освітньої програми.**

**Освітню програму введено в дію з \_\_\_\_.\_\_\_\_.2021 р.**  
 **(наказ № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 р.)**

Харків – 2021 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**

**додатку до освітньо-наукової програми**

**Додаток до освітньої програми розглянуто і схвалено:**

Кафедра менеджменту і публічного адміністрування

Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Гуріна Г.І.)

Науково-методична рада Навчально-наукового інституту підготовки кадрів вищої кваліфікації (НН ІПКВК)

Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 р.

Голова ради \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Цигенко А.Ю.)

Розроблено членами групи забезпечення спеціальності 281 Публічне управління та адміністрування:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Прізвище, ім’я, по батькові керівника освітньої програми та інших розробників | Найменування посади | Підпис |
| Арсеньєва Ольга Петрівна  *гарант освітньо-наукової програми* | Доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації та компʼютерно інтегрованих технологій |  |
| Саввова Оксана Вікторівна | Доктор технічних наук, професор кафедри хімії та інтегрованих технологій |  |
| Воронов Геннадій Костянтинович | Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та інтегрованих технологій |  |

1. **Компетентності та результати навчання, які забезпечують вибіркові освітні компоненти**

|  |
| --- |
| **Фахові компетентності (ВФК)** |
| ВФК 1. Здатність ідентифікувати, аналізувати і з науково-обґрунтованою аргументацією планувати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач виробництва кераміки та скла  ВФК 2. Здатність досліджувати, науково обґрунтовувати і створювати оптимальні режими і процеси енерго- та ресурсо заощадження, знешкодження, комплексної утилізації і регенерації відходів виробництв кераміки та скла  ВФК 3. Здатність на основі проведених наукових досліджень встановлювати і прогнозувати стан і поведінку створених об’єктів хімічної технології кераміки та скла в змінних умовах їхнього існування або функціонування.  ВФК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення щодо реалізації технології керамічних та скломатеріалів. Здатність проводити сертифікацію та здійснювати метрологічне забезпечення технологічних процесів виробництва кераміки та скла.  ВФК 5. Здатність створювати науково-обґрунтовані вихідні дані для наукового та дослідного обгрунтування хіміко-технологічних схем і їхнього апаратурного обладнання для дослідження структури та властивостей кераміки і скла.  ВФК 6. Здатність створювати умови синтезу і використання нових керамічних та скломатеріалів, зокрема наноматеріалів, з регульованими (керованими) властивостями  ВФК 7. Здатність застосовувати сучасні досягнення в хімічному синтезі та застосуванні нано розмірних та нано структурованих матеріалів, нових функціональних матеріалів.  ВФК 8. Здатність здійснювати аналіз, корегування та розроблення рецептур лакофарбових матеріалів згідно їх призначення у відповідності до сучасних норм вітчизняного та європейського законодавства.  ВФК 9. Здатність застосовувати знання і розуміння механізму і кінетики процесів для критичного переосмислення наявних технології, процесів і апаратів хімічних виробництв.  ВФК 10. Здатність до прогнозування властивостей, вибору та обґрунтування сучасних підходів до складання рецептур, розробки технологічних процесів виробництва екологічно прогресивних лакофарбових матеріалів  ВФК 11. Здатність застосовувати набуту компетентність в практичній роботі і навчально-педагогічній діяльності.  ВФК 12. Здатність здійснювати діяльність метрологічного контролю сучасних лакофарбових матеріалів та покрить із використанням стандартів. Що застосовуються у вітчизняній та міжнародній практиці.  ВФК 13. Здатність до проведення аналізу технологічних процесів та обладнання за сучасними методиками і критеріями ресурсо- і енергозбереження.  ВФК 14. Здатність до проведення наукових досліджень по підвищенню надійності роботи обладнання, його довгострокової експлуатації і безпечності.  ВФК 15. Здатність до розуміння актуальних проблем та потреб інженерної хімії з метою оволодіння принципами створення ресурсо- та енергоощадливих технологій і  ВФК 16. Здатність створення енергоефективного обладнання.  ВФК 17. Здатність використовувати наукові підходи до проєктів удосконалення існуючих, створення нових екологічно безпечних технологічних процесів, що забезпечують ресурсо- та енергозбереження з метою проектування виробничих хіміко-технологічних процесів.  ВФК 18. Здатність розробляти оптимальні енергозберігаючі технології та обладнання, аналізувати задачі, методики та алгоритми при автоматизованому проєктуванні хіміко-технологічних систем. |
| **Результати навчання (ВРН)** |
| ВРН 1. Застосовувати закономірності розвитку й сучасні досягнення в хімічних технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів, розуміти роль ресурсо-, енергозбереження та раціонального природокористування в сучасних технологіях  ВРН 2. Визначати (прогнозувати) продукти хімічних реакцій та фазових перетворень у силікатних, оксидних та безкисневих системах  ВРН 3. Визначати хімічні фізичні та біологічні властивості силікатних матеріалів, застосовувати системний підхід до рішення задач планування оптимальних складів силікатних мас та їх структури.  ВРН 4. Використовувати сучасні досягнення в хімічному синтезі та застосуванні нанорозмірних та наноструктурованих матеріалів, розробці технологій нових функціональних матеріалів  ВРН 5. Установлювати зв’язок з механізмом і кінетикою процесів під час критичного переосмислення наявних технології, процесів і апаратів хімічних виробництв і формулювання задач наукового дослідження.  ВРН 6. Застосовувати набуту компетентність в практичній роботі і навчально-педагогічній діяльності.  ВРН 7. Запропонувати основні напрямки підвищення надійності, довговічності та безпеки експлуатації хімічного обладнання. Розробляти та реалізовувати нові технології, матеріали, обладнання, програмне забезпечення.  ВРН 8. Застосовувати аналіз хіміко-технологічних процесів і обладнання, обґрунтувати дослідження по підвищенню технологічності та енергозбереженню. Генерувати нові ідеї в напрямку наукових досліджень та розробляти алгоритми їх перевірки та впровадження.  ВРН 9. Знаходити нові підходи для рішення сучасних теоретичних і практичних задач в області хімічних технологій та інженерії. Знати та розуміти сучасні методи досліджень інтегрованих тепломасообмінних хіміко-технологічних процесів та систем. |

1. **Перелік вибіркових освітніх компонент та їх логічна послідовність**
   1. Перелік вибіркових освітніх компонент (ВК)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код н/д | Вибіркові компоненти  (навчальні дисципліни) | Кількість кредитів | Форма  підсумк. контролю | Змістові модулі |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ВК 1. | Технологія функціональних керамічних матеріалів та стекол | 4,0 | Диф. залік | 1.Технологія функціональних кера-мічних матеріалів  2.Технологія функціональних сте-кол, склокристалічних матеріалів  3.Енерго- .та ресурсозберігаючі, екологічні технології керамічних матеріалів та стекол |
| ВК 2. | Фізико-хімічні основи формування скломатеріалів та покриттів | 4,0 | Диф. залік | 1.Класифікація та систематизація склопокриттів  2. Процеси в системі метал-скло покриття  3. Технологія та властивості склоподібних покриттів. |
| ВК 3. | Структура та властивості керамічних та скломатеріалів | 4,0 | Диф. залік | 1. Особливості проєктування керамічних та скломатеріалів.  2. Шляхи регулювання структури керамічних та скломатеріалів  3. Властивості керамічних та скломатеріалів та сфери їх застосування |
| ВК 4. | Нанокомпозиційні лакофарбові матеріали та функціональні домішки | 4,0 | Диф. залік | 1.Класифікація нанокомпозиційних лакофарбових матеріалів. Зв'язок структури та властивостей нанокомпозиційних лакофарбових матеріалів  2. Регулювання властивостей нанокомпозиційних лакофарбових матеріалів за допомогою функціональних домішок. Типи функціональних домішок для НКЛФМ.  3. Порівняльна характеристика чинників, що впливають на нанокомпозиційні лакофарбові матеріали |
| ВК 5. | Кінетичні та термодинамічні особливості одержання лакофарбових покриттів | 4,0 | Диф. залік | 1.Кінетика формування адсорбційно-сольватних шарів при одержанні лакофарбових матерівлів та покриттів.  2. Термодинаміка диспергування пігментів у розчинах та розтопах органічних олігомерів  3. Вплив різних факторів на стан термодинамічної рівноваги у системах композиційних лакофарбових матеріалів та покриттів |
| ВК 6. | Біоцидні лакофарбові матеріали для внутрішніх та зовнішніх робіт | 4,0 | Диф. залік | 1.Основні типи, призначеня та сфери застосування біоцидних та протикорозійних лакофарбових матеріалів  2.Механізми біоцидної та протикорозійної дії різних типів біоцидних та протикорозійних лакофарбових матеріалів для внутрішніх та зовнішніх робіт  3. Розрахунок рецептур біоцидних та протикорозійних лакофарбових матеріалів. Склад біоцидних та протикорозійних лакофарбових матеріалів в залежності від сфери застосування |
| ВК 7. | Надійність та діагностування теплотехнічних систем | 4,0 | Диф. залік | 1.Методи підвищення рівня надійності теплотехнічних систем.  2.Діагностування теплотехнічних систем.  3.Діагностування теплових мереж. |
| ВК 8. | Основи енерго- та ресурсозбереження хіміко-технологічних систем | 4,0 | Диф. залік | 1.Методологія розробки ресурсозберігаючих, екологічно безпечних ХТС  2.Ефективне теплообмінне обладнання для ХТС  3.Основи енергозбереження в технологічних процесах |
| ВК 9. | Методи інтеграції теплових процесів хімічних виробництв | 4,0 | Диф. залік | 1.Основні принципи пінч-аналізу для інтеграції теплових процесів.  2.Методи модифікації процесів при реконструкції теплообмінних систем.  3.Застосування методів пінч-аналізу у промисловості. |
| ВК 10. | Вибір ОК з каталогу курсів інших ОНП третього освітньо-наукового рівня вищої освіти | 4,0 | - | - |
| **Загальний обсяг вибіркових компонент:** | | **12,0** |  | |

2.2. Структура вибіркових компонент за семестрами

* 1. Опис послідовності вивчення вибіркових компонент за семестрами

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  |  |  |  |
|  |  |  | ВК 1 – ВК 7 |
|  |  |  | ВК 1 – ВК 7 |
|  |  |  | ВК 1 – ВК 7 |

**4. Матриця відповідності компетентностей**

**вибірковим компонентам**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ВФК 1** | **ВФК 2** | **ВФК 3** | **ВФК 4** | **ВФК 5** | **ВФК 6** | **ВФК 7** | **ВФК 8** | **ВФК 9** | **ВФК 10** | **ВФК 11** | **ВФК 12** | **ВФК 13** | **ВФК 14** | **ВФК 15** | **ВФК 16** | **ВФК 17** | **ВФК 18** |
| ВК 1 | Технологія функціональних керамічних матеріалів та стекол | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВК 2 | Фізико-хімічні основи формування скломатеріалів та покриттів |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВК 3 | Структура та властивості керамічних та скломатеріалів |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВК 4 | Нанокомпозиційні лакофарбові матеріали та функціональні домішки |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВК 5 | Кінетичні та термодинамічні особливості одержання лакофарбових покриттів |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВК 6 | Біоцидні лакофарбові матеріали для внутрішніх та зовнішніх робіт |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |
| ВК 7 | Надійність та діагностування теплотехнічних систем |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |
| ВК 8 | Основи енерго- та ресурсозбереження хіміко-технологічних систем |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |
| ВК 9 | Методи інтеграції теплових процесів хімічних виробництв |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + |

**5. Матриця забезпечення результатів навчання (ВРН)**

**відповідними вибірковими освітніми компонентами**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **ВРН 1** | **ВРН 2** | **ВРН 3** | **ВРН 4** | **ВРН 5** | **ВРН 6** | **ВРН 7** | **ВРН 8** | **ВРН 9** |
| ВК 1 | Технологія функціональних керамічних матеріалів та стекол | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВК 2 | Фізико-хімічні основи формування скломатеріалів та покриттів |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| ВК 3 | Структура та властивості керамічних та скломатеріалів |  |  | + |  |  |  |  |  |  |
| ВК 4 | Нанокомпозиційні лакофарбові матеріали та функціональні домішки |  |  |  | + |  |  |  |  |  |
| ВК 5 | Кінетичні та термодинамічні особливості одержання лакофарбових покриттів |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| ВК 6 | Біоцидні лакофарбові матеріали для внутрішніх та зовнішніх робіт |  |  |  |  |  | + |  |  |  |
| ВК 7 | Надійність та діагностування теплотехнічних систем |  |  |  |  |  |  | + |  |  |
| ВК 8 | Основи енерго- та ресурсозбереження хіміко-технологічних систем |  |  |  |  |  |  |  | + |  |
| ВК 9 | Методи інтеграції теплових процесів хімічних виробництв |  |  |  |  |  |  |  |  | + |