



# Дипломне проектування

## Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

### Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення</i>
Статус дисципліни	<i>нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна), заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Захист</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>викладачі кафедри з числа керівників бакалаврських проектів здобувачів</i>
Розміщення курсу	

### Програма освітньої компоненти

#### 1. Опис освітньої компоненти, її мета, предмет вивчання та результати навчання

*Загальне керівництво роботою над дипломним проектуванням здобувачів вищої освіти університету здійснює ректор згідно із Законом України «Про вищу освіту» та нормативними документами Міністерства освіти і науки України (МОН).*

**Метою** освітньої компоненти є оволодіння методологією творчого вирішення сучасних проблем прикладного характеру на основі отриманих знань та професійних умінь відповідно до вимог стандартів вищої освіти.

**Метою** освітньої компоненти є формування у студентів компетенцій:

- ЗК02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК03 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
- ЗК04 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
- ЗК05 Здатність спілкуватися іноземною мовою
- ЗК07 Здатність реалізувати 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
- ЗК08 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку галузі, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства
- ФК11 Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень

- ФК12 Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії
- ФК14 Здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії
- ФК15 Здатність враховувати комерційний та економічний контекст при проектуванні хімічних виробництв
- ФК16 Здатність оформлювати технічну документацію, згідно з чинними вимогами
- ФК17 Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів виробництва неорганічних речовин та водоочищення
- ФК18 Здатність використовувати професійно-профільовані знання для аналізу, оцінювання та проектування технологічних процесів та устаткування, володіти методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та продукції промисловості

Після опанування ОК «Дипломне проектування» здобувачі мають продемонструвати такі результати навчання:

- ПРН02 Конкретно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі
- ПРН03 Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості
- ПРН05 Розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики
- ПРН06 Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії
- ПРН07 Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв
- ПРН08 Використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв
- ПРН09 Забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії
- ПРН10 Обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати власну позицію
- ПРН11 Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовами
- ПРН14 Розуміти будову речовин та особливостей складу кристалічних речовин; загальних принципів будови кристалів і класифікації кристалічних структур; особливостей геометрії та симетрії молекул та кристалів
- ПРН15 Знання сучасних тенденцій прогресу в технологіях неорганічних речовин та водоочищення для хімічної інженерії та біоінженерії, в тому числі, у фармацевтичній промисловості; традиційних та спеціальних методів одержання наноматеріалів та сучасних нанотехнологій
- ПРН16 Чітке розуміння базових понять з інформатики та правил роботи з комп'ютером та розуміння мов програмування для виконання інженерних розрахунків у галузі хімічних технологій

- ПРН17Знати науково-методичні основи і стандарти в професійній області, нормативні та інструктивні документи, санітарно-технічні норми, відповідні стандартизовані методики (відбір проб, визначення фізико-хімічних показників якості води).

## 2. Пререквізити та постреквізити освітньої компоненти (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньо-сертифікатною програмою)

*Пререквізити: усі освітні компоненти з ОПП рівня «бакалавр».*

*Постреквізити: успішний захист кваліфікаційної роботи – дипломного проекту рівня «бакалавр» за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.*

## 3. Зміст освітньої компоненти

*Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складної спеціалізованої задачі та/або практичної проблеми хімічних технологій та інженерії, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів хімічної інженерії. Атестація здійснюється відкрито і публічно.*

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### **Базова:**

1. Бакалаврський проект: Виконання, оформлення та захист [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.:Донцова Т.А., Косогіна І.В., Концевой С.А., Янушевська О.І., Кривець Г.В., Феденко Ю.М. Київ, 2022 – 87с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48858>

### **Додаткова**

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII;
2. Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського
3. Положення про випуск атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського
4. Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського

## Навчальний контент

## 5. Методика опанування освітньої компоненти

*Теми дипломних проектів мають бути актуальними, відповідати сучасному рівню науки, техніки і технологій, спрямовані на вирішення національних і регіональних потреб та проблем розвитку певної галузі економічної діяльності. Назва теми повинна бути, за можливості, короткою, чітко і конкретно відображати мету та основний зміст роботи. Теми дипломних проектів рівня «бакалавр» за поданням кафедри і декану ХТФ затверджуються наказом по університету.*

### *Графік виконання дипломного проекту*

№	тиждень	Назва етапу роботи
1	1	Отримання теми та завдання
2	2	Підбір матеріалів

3	3-6	Виконання розділів (технологічна частина, автоматичне регулювання та контроль виробництва, економіко-організаційні рішення, охорона праці)
5	7	Оформлення дипломного проекту, виконання креслень та презентаційних матеріалів
6	8	Подання дипломного проекту на перевірку керівнику, нормоконтроль, перевірка на плагіат...
7	9	Захист дипломного проекту

### **Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту:**

Пояснювальну записку до дипломного проекту подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 lines у твердому переплетенні обсягом до 100 сторінок.

Пояснювальна записка викладається українською мовою.

У разі виконання декількома студентами комплексної теми, можливо мати спільну частину дипломного проекту, але наявність одноосібних дипломного проекту є обов'язковою. З огляду на високі вимоги нормативних документів необхідно неухильно дотримуватися порядку подання окремих видів текстового матеріалу, таблиць, формул, ілюстрацій та списку використаної літератури.

Виконання дипломного проекту є заключним етапом бакалаврської підготовки і має за мету:

- систематизацію, закріплення і поглиблення теоретичних, практичних знань і вмінь, отриманих протягом 4-х років навчання, при вирішенні конкретних науково-технічних і виробничих задач професійного спрямування;
- розвиток навичок ведення самостійної роботи та оволодіння методикою розрахунків, що використовуються при виконанні дипломного проекту;
- надбання досвіду аналізу результатів багатоваріантних розрахунків, формулювання висновків та їхнього публічного захисту.

Пояснювальна записка до дипломного проекту має містити:

- титульний аркуш;
- завдання;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів;
- основну частину;
- висновки;
- список використаної літератури;
- додатки (за необхідності).

Основна частина пояснювальної записки має включати:

- літературний огляд існуючих вітчизняних та закордонних технологій;
- теоретичні основи, хімізм та обґрунтування обраної технології;
- характеристику компонентів технології;
- розробку технологічної схеми, опис матеріальних потоків та вузлів хімічного контролю;
- розрахунок витратних коефіцієнтів технології;
- обґрунтування вибору та розрахунок технологічного обладнання;
- екологізацію технології та аналітичний контроль;
- автоматичний контроль та регулювання;
- економічне обґрунтування реалізації запропонованої технології
- охорону праці та забезпечення умов безпечного функціонування технології.

Графічна документація дипломного проекту складається з:

- креслення технологічної схеми виробництва (відділення) (1 аркуш);
- креслення загального вигляду технологічного реактора зі складальними кресленнями 1–3 вузлів реактора (1–2 аркуші).
- схема контролю та автоматичного регулювання технологічних параметрів (1 аркуш);

Графічна документація дипломного проекту, окрім вищезазначених обов'язкових креслень (мінімум три аркуші), доповнюється також рекомендованим ілюстративним матеріалом для візуалізації пояснювальної записки в доповіді, які не потребують підписних штампів:

- з економічної частини/економічної доцільності на основі матеріального балансу (за завданням керівника/консультанта) (1 аркуш);
- з екологічної безпеки/іноваційної частини/ обґрунтування технологічного рішення (за завданням керівника) (1 аркуш).

Креслення проектів виконують на креслярському папері встановленого ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 формату А1. Уздовж сторін аркуша проводиться рамка

(ліворуч – на відстані 20 мм, від інших сторін – 5 мм. У правому нижньому куті розташовують основний напис. Основним форматом для креслень і схем є формат А1 (594×841 мм). Дозволяється застосування додаткові формати ряду А2 (594×421 мм), А2×3 (594×1263), А (594×1682 мм).

Відповідно до ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 «Єдина система конструкторської документації. Загальні положення» специфікації виконують на окремих аркушах формату А4 (297×210 мм) і брошурують разом з пояснювальною запискою в кінці розділу – «ДОДАТКИ».

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає підбір матеріалу, пошук необхідної інформації, написання та оформлення дипломного проекту. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підбір матеріалів та виконання розділів	120 годин
Оформлення дипломного проекту	50 годин
Захист дипломного проекту	10 годин

## Політика та контроль

### 7. Політика освітньої компоненти

В Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» перевірка на плагіат здійснюється згідно наказу 1/76 від 25.02.2020 року. Перевірка здійснюється автоматизованою системою UNICHECK з використання як локальних ресурсів та репозитаріїв університету так і відкрито розміщених в мережі INTERNET.

#### Підготовка файлів до перевірки

1. Здобувачі надають на перевірку академічні тексти в прийнятних електронних форматах – doc, .docx, які не містять елементів захисту.
2. Під час підготовки файлу кваліфікаційної роботи забороняється використовувати будь-які методи зумисного спотворення текстів, зокрема забороняється:
  - заміна текстових символів на візуально ідентичні зображення
  - заміна окремих букв одного алфавіту на аналогічні за написанням букви іншого алфавіту (наприклад, заміна кириличних букв 'АаВвЕеІіКМНОоРрСсТтУХх' на відповідні латинські і навпаки)
  - вставка додаткових текстових символів, які візуально не є видимі.



3. Назва файлу повинна мати єдину структуру та містити коротку інформацію про ПІБ студента, академічну групу, тип роботи, рік захисту. Наприклад: KostukSV\_KV51\_bakalavr\_2019. Названі по іншому файли не будуть розглядатись.

4. У великих за обсягом академічних текстах( більше 150 сторінок) допускається вилучення титульного аркуша, змісту, переліку завдань, календарного плану, анотації, ключових слів, списку використаних джерел, додатків, оскільки вони не відображають істинне авторство і знижують рівень унікальності.

5. Великі файли можуть не сприйматися системою, тому їх треба ділити на частини. Для зменшення розміру файлу доцільно вилучати рисунки надто високої роздільної здатності.

#### **Перевірка роботи та звіт подібності**

1. Технічну перевірку в Системі здійснює лише Відповідальний в режимі «Інтернет + Бібліотека».

2. Відповідальний надає доступ до звіту подібності для експертної оцінки тільки науковому керівнику протягом трьох робочих днів після завантаження роботи до Системи.

3. Рівень унікальності(плагиату) дипломного проекту складає 75%(25%).

<i>% подібності</i>	<i>Дії керівників дипломних проектів</i>	<i>Штрафні бали</i>
0-25	<i>Письмове пояснення від керівника</i>	0
25-35		-5
35-40		-10
40-45		-15
45-55		-25
<i>Більше 55</i>		<i>Недопуск до захисту</i>

4. Відповідальний має право здійснити одноразову перевірку одного й того ж академічного тексту. Повторна перевірка не передбачена. Первинну (до перевірки академічного тексту Відповідальним) або повторну перевірку автор має право здійснити самостійно, зареєструвавшись в системі Unіcheck як індивідуальний користувач.

5. Відповідальний не має права видаляти файли з перевіреними роботами, оскільки саме з них формується внутрішня база для перевірки академічних текстів на плагіат.

6. Роздрукована частина звіту подібності (перша сторінка), яка засвідчує відсоток збігів/ідентичності/схожості, завірена підписом, наукового керівника, відповідального та завідувача кафедри додається до кваліфікаційної роботи.

#### **Рейтингова система оцінювання результатів навчання**

<b>Характеристики і критерії оцінки</b>	<b>Бали</b>
<b>Оцінювання дипломного бакалаврського проекту</b>	
<b>1. Відповідність прийнятих рішень сучасному стану розвитку технології</b>	
<i>Рішення прийняті на підставі аналізу сучасної вітчизняної і зарубіжної науково-технічної та патентної літератури, містять оригінальні перспективні ідеї.</i>	5
<i>Рішення прийняті на підставі аналізу сучасної вітчизняної науково-технічної та патентної літератури, містять оригінальні перспективні ідеї.</i>	4
<i>Основні рішення прийняті без достатнього аналізу сучасного стану питання, яке піднімається в дипломному бакалаврському проекті</i>	3
<b>2. Якість та повнота технологічних розрахунків</b>	

<b>Характеристики і критерії оцінки</b>	<b>Бали</b>
<i>Рішення завдань проектування та розрахунки здійснено на основі використання декількох сучасних програм (типу MS Office, MathCad, DOW ROSA....).</i>	5
<i>Рішення завдань проектування та розрахунки здійснено на основі використання однієї з сучасних програм (типу MS Office, MathCad, DOW ROSA....).</i>	4
<i>Рішення завдань проектування та розрахунки здійснено на рівні використання офісних програм.</i>	3
<b>3. Якість виконання розділу «Екологічна безпека виробництва»</b>	
<i>При проектуванні вирішені питання екологічної безпеки у вигляді конкретних технічних рішень з використанням найсучасніших засобів утилізації та переробки відходів виробництв</i>	5
<i>Матеріал має інформаційний характер. Використано типові рішення питань екологічної безпеки.</i>	4
<i>Зміст слабо пов'язаний з основною частиною проекту.</i>	3
<b>4. Якість виконання розділу «Автоматичне регулювання та контроль виробництва»</b>	
<i>При проектуванні вирішенні питання у вигляді конкретних технічних рішень з використанням найсучасніших засобів контролю та регулювання.</i>	5
<i>Матеріал має інформаційний характер. Використано типова існуюча схема автоматичного регулювання та контролю.</i>	4
<i>Розділ виконано формально, зміст слабо пов'язаний з основною частиною проекту.</i>	3
<b>5. Якість виконання розділу «Економічні розрахунки»</b>	
<i>При проектуванні проведений функціонально-вартісний аналіз технологічної схеми виробництва із використанням інформації про реальну вартість обладнання, реактивів та кінцевої продукції. Складено калькуляцію проєктованого виробництва та розраховано його рентабельність.</i>	5
<i>Складено калькуляцію проєктованого виробництва та розраховано його рентабельність.</i>	4
<i>Розділ виконано формально, його зміст слабо пов'язаний з основною частиною проекту.</i>	3
<b>6. Якість виконання розділу «Охорона праці»</b>	
<i>При проектуванні вирішені вимоги техніки безпеки, охорони праці у вигляді конкретних технічних рішень.</i>	5
<i>Матеріал має інформаційний характер. Основні вимоги техніки безпеки та охорони праці частково реалізовані в основній частині проекту.</i>	4
<i>Розділ виконано формально, його зміст слабо пов'язаний з основною частиною проекту.</i>	3
<b>7. Якість пояснювальної записки відповідно до кафедральних положень</b>	

<b>Характеристики і критерії оцінки</b>	<b>Бали</b>
<i>Зміст пояснювальної записки повністю відповідає завданню. Матеріал викладений чітко, стисло. Оформлення повністю відповідає вимогам нормативних документів.</i>	5
<i>Зміст пояснювальної записки повністю відповідає завданню. Матеріал викладений чітко, стисло, але є стилістичні погрішності. Оформлення з незначними відхиленнями від вимог нормативних документів.</i>	4
<i>Зміст записки має деякі відхилення від завдання, матеріал викладений нечітко, є граматичні помилки. Оформлення з істотними порушеннями нормативних документів.</i>	3
<b>8. Якість графічного матеріалу</b>	
<i>Графічний матеріал повністю розкриває зміст проекту, виконаний з використанням засобів комп'ютерної графіки з дотриманням вимог нормативних документів.</i>	5
<i>Графічний матеріал повністю розкриває зміст проекту, але структура аркушів не оптимальна. Виконання на високому технічному рівні з дотриманням вимог нормативних документів.</i>	4
<i>Графічний матеріал не повністю розкриває зміст проекту, є незначні відхилення від вимог нормативних документів. Виконання на задовільному технічному рівні.</i>	3
<b>9. Відповідність виконання розділів дипломного проекту затвердженому графіку</b>	
<i>Повна відповідність і ритмічність виконання.</i>	10
<i>Деякі порушення з поважних причин</i>	7
<i>Систематичне порушення графіку</i>	3
<b>10. Оцінка рецензента дипломного проекту</b>	
<i>«Відмінно»</i>	5
<i>«Дуже добре»</i>	4,5
<i>«Добре»</i>	4
<i>«Задовільно»</i>	3,5
<i>«Достатньо»</i>	3
<b>Захист дипломного проекту</b>	
<b>11. Доповідь</b>	
<i>«ВІДМІННО»</i> <i>Студент чітко і повно розкрив мету проекту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення.</i>	20
<i>«Дуже ДОБРЕ»</i> <i>Студент чітко і повно розкрив мету проекту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення, але припускається декількох неістотних помилок і неточностей.</i>	19



<i>Характеристики і критерії оцінки</i>	<i>Бали</i>
«ДОБРЕ» <i>Студент чітко і повно розкрив мету проєкту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення, але припускається неістотних помилок і неточностей в обґрунтуванні.</i>	18
«ЗАДОВІЛЬНО» <i>Доповідь про виконаний проєкт по сутності є вірною, але побудованою не зовсім логічно та містить неточностей.</i>	17
«ДОСТАТНЬО» <i>Доповідь про виконаний проєкт по сутності є вірною, але побудованою нелогічно, нечітко, має багато неточностей.</i>	16
<b>12. Відповідь на запитання</b>	
«ВІДМІННО» <i>Відповіді на запитання демонструють уміння студента професійно відстоювати власну точку зору, а також і те, що він володіє професійними знаннями на сучасному рівні.</i>	23-25
«ДУЖЕ ДОБРЕ» <i>Студент може професійно відстоювати власну точку зору. Відповіді на запитання є вірними по сутності, але не завжди достатньо повні і аргументовані.</i>	21-22
«ДОБРЕ» <i>Студент може професійно відстоювати власну точку зору. Відповіді на запитання є вірними по сутності, але завжди не достатньо повні і аргументовані.</i>	19-20
«ЗАДОВІЛЬНО» <i>Відповіді на запитання неповні, але правильні. При наданні відповіді студент плутається в аргументуванні прийнятих рішень.</i>	17-18
«ДОСТАТНЬО» <i>Відповіді на запитання неповні, спостерігаються істотні неточності в аргументуванні прийнятих рішень.</i>	15-16

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

**Робочу програму ОК (силабус):**

**Складено**

НПП кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології:  
д.т.н., доц. Донцова Т.Є., к.т.н., доц. Косогіна І.В., к.т.н., ст.викл. Крimeць Г.В.

*Ухвалено кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол № 22 від 29.06.2022)*

*Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 14 від 24 червня 2022 року )*