



Дипломне проектування

Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія</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 ХТФ з числа керівників бакалаврських проєктів здобувачів</i>
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/ODM1NDc5MjE3NDQw?cjc=hfmulrif

Програма освітньої компоненти

1. Опис освітньої компоненти, її мета, предмет вивчення 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.*
- ЗК06 Прагнення до збереження навколишнього середовища.*
- ФК03 Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень.*
- ФК04 Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії.*
- ФК05 Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв*
- ФК06 Здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії.*
- ФК07 Здатність враховувати комерційний та економічний контекст при проектуванні хімічних виробництв.*

- ФК08 Здатність оформлювати технічну документацію, згідно з чинними вимогами.
- ФК10 Здатність розраховувати основні процеси в технологіях неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів, проектувати структуру та склад композиційних і полімерних матеріалів для одержання необхідного рівня їх технічних та експлуатаційних властивостей
- ФК11 Здатність до опанування теоретичних основ та практичних навичок в технологіях органічних речовин та методах аналізу продуктів тонкого органічного та нафтохімічного синтезу
- ФК12 Здатність використовувати фундаментальні закономірності електрохімії для вирішення прикладних задач електрохімічних технологій
- ФК13 Здатність розробляти рецептури засобів, проектувати технологічні процеси виготовлення косметичних продуктів і харчових добавок, а також проводити їх технічний, хімічний та санітарно-токсикологічний аналіз.
- ФК14 Здатність до опанування теоретичних основ та практичних навичок в технології неорганічних керамічних матеріалів.
- ФК15 Здатність виконувати технічні креслення технологічного обладнання, розробляти проекту та робочу технічну документацію в технологіях неорганічних речовин, мінеральних добрив та водоочищення.

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

- ПРН02 Коректно 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.
- ПРН 10 Обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати власну позицію.
- ПРН15 Розробляти композиційні матеріали, виходячи з експлуатаційних вимог них, на основі різноманітних органічних та неорганічних сполук та проектувати технологічні лінії їх виробництва
- ПРН16 Виконувати параметричний розрахунок масо- та теплообмінних апаратів та складати технологічні схеми і баланси технологій сучасного органічного синтезу
- ПРН17 Розуміти основні способи і методи одержання металічних і неметалічних покриттів різного функціонального призначення, технологічні способи одержання хімічних продуктів електролізом та основні способи і методи захисту металічних конструкцій від корозії

- ПРН18 Знання основних технологічних ліній одержання косметичних продуктів та харчових добавок, їх апаратного оснащення та особливостей експлуатації
- ПРН19 Знання основ технології та проектування хімічних виробництв силікатних та тугоплавких керамічних матеріалів
- ПРН20 Знання сучасних тенденцій в технологіях мінеральних добрив, традиційних та спеціальних методів одержання неорганічних речовин, наноматеріалів та сучасних нанотехнологій

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

Пререквізити:

ЗО17 Економіка і організація виробництва

ЗО18 Охорона праці

ЗО19 Контроль та керування хіміко-технологічними процесами

ПО17 Переддипломна практика

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 проєкт: 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. – 2020. [Електронний ресурс]. (<http://osvita.kpi.ua/node/39>)
3. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/diplom>)
4. Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/scale>)
5. Організація практики та дипломування. (<https://osvita.kpi.ua/node/17>)
6. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. ДСТУ 3008:2015
https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf

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;
- характеристики 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/інноваційної 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

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 використанням 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 кирилических букв 'АаВЕеліКМНОоРрСсТтУХх' 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.
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 Unichesk 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

Характеристики і критерії оцінки	Бали
Оцінювання дипломного бакалаврського проекту	
1. Відповідність прийнятих рішень сучасному стану розвитку технології	
Рішення прийняті на підставі аналізу сучасної вітчизняної і зарубіжної науково-технічної та патентної літератури, містять оригінальні перспективні ідеї.	5
Рішення прийняті на підставі аналізу сучасної вітчизняної науково-технічної та патентної літератури, містять оригінальні перспективні ідеї.	4

Характеристики і критерії оцінки	Бали
Основні рішення прийняті без достатнього аналізу сучасного стану питання, яке піднімається в дипломному бакалаврському проєкті	3
2. Якість та повнота технологічних розрахунків	
Рішення завдань проєктування та розрахунки здійснено на основі використання декількох сучасних програм (типу MS Office, MathCad, DOW ROSA....).	5
Рішення завдань проєктування та розрахунки здійснено на основі використання однієї з сучасних програм (типу MS Office, MathCad, DOW ROSA....).	4
Рішення завдань проєктування та розрахунки здійснено на рівні використання офісних програм.	3
3. Якість виконання розділу «Екологічна безпека виробництва»	
При проєктуванні вирішені питання екологічної безпеки у вигляді конкретних технічних рішень з використанням найсучасніших засобів утилізації та переробки відходів виробництв	5
Матеріал має інформаційний характер. Використано типові рішення питань екологічної безпеки.	4
Зміст слабо пов'язаний з основною частиною проєкту.	3
4. Якість виконання розділу «Автоматичне регулювання та контроль виробництва»	
При проєктуванні вирішені питання у вигляді конкретних технічних рішень з використанням найсучасніших засобів контролю та регулювання.	5
Матеріал має інформаційний характер. Використано типова існуюча схема автоматичного регулювання та контролю.	4
Розділ виконано формально, зміст слабо пов'язаний з основною частиною проєкту.	3
5. Якість виконання розділу «Економічні розрахунки»	
При проєктуванні 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.	5
Складено калькуляцію проєктованого виробництва та розраховано його рентабельність.	4
Розділ виконано формально, його зміст слабо пов'язаний з основною частиною проєкту.	3
6. Якість виконання розділу «Охорона праці»	
При проєктуванні вирішені вимоги техніки безпеки, охорони праці у вигляді конкретних технічних рішень.	5
Матеріал має інформаційний характер. Основні вимоги техніки безпеки та охорони праці частково реалізовані в основній частині проєкту.	4
Розділ виконано формально, його зміст слабо пов'язаний з основною частиною проєкту.	3

Характеристики і критерії оцінки	Бали
7. Якість пояснювальної записки відповідно до кафедральних положень	
Зміст пояснювальної записки повністю відповідає завданню. Матеріал викладений чітко, стисло. Оформлення повністю відповідає вимогам нормативних документів.	5
Зміст пояснювальної записки повністю відповідає завданню. Матеріал викладений чітко, стисло, але є стилістичні погрішності. Оформлення з незначними відхиленнями від вимог нормативних документів.	4
Зміст записки має деякі відхилення від завдання, матеріал викладений нечітко, є граматичні помилки. Оформлення з істотними порушеннями нормативних документів.	3
8. Якість графічного матеріалу	
Графічний матеріал повністю розкриває зміст проєкту, виконаний з використанням засобів комп'ютерної графіки з дотриманням вимог нормативних документів.	5
Графічний матеріал повністю розкриває зміст проєкту, але структура аркушів не оптимальна. Виконання на високому технічному рівні з дотриманням вимог нормативних документів.	4
Графічний матеріал не повністю розкриває зміст проєкту, є незначні відхилення від вимог нормативних документів. Виконання на задовільному технічному рівні.	3
9. Відповідність виконання розділів дипломного проєкту затвердженому графіку	
Повна відповідність і ритмічність виконання.	10
Деякі порушення з поважних причин	7
Систематичне порушення графіку	3
10. Оцінка рецензента дипломного проєкту	
«Відмінно»	5
«Дуже добре»	4,5
«Добре»	4
«Задовільно»	3,5
«Достатньо»	3
Захист дипломного проєкту	
11. Доповідь	
«ВІДМІННО» Студент чітко і повно розкрив мету проєкту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення.	20
«Дуже ДОБРЕ» Студент чітко і повно розкрив мету проєкту, шляхи її досягнення, глибоко аргументує прийняті рішення, але припускається декількох неістотних помилок і неточностей.	19-18

<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>	17-15
«ЗАДОВІЛЬНО» <i>Доповідь про виконаний проєкт по сутності є вірною, але побудованою не зовсім логічно та містить неточностей.</i>	14-13
«ДОСТАТНЬО» <i>Доповідь про виконаний проєкт по сутності є вірною, але побудованою нелогічно, нечітко, має багато неточностей.</i>	12
12. Відповідь на запитання	
«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>	18-20
«ЗАДОВІЛЬНО» <i>Відповіді на запитання неповні, але правильні. При наданні відповіді студент плутається в аргументуванні прийнятих рішень.</i>	16-17
«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

8. Інформаційні ресурси

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII;
2. Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. [Електронний ресурс]. (<http://osvita.kpi.ua/node/39>)

3. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/diplom>)

4. Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/scale>)

5. Організація практики та дипломування. (<https://osvita.kpi.ua/node/17>)

6. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. ДСТУ 3008:2015

https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf

Робочу програму ОК (силабус):

Складено

Науково-педагогічними працівниками ХТФ

Ухвалено кафедрою фізичної хімії (протокол № 14 від 25.05.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією ХТФ (протокол № 10 від 21.06.2024 р.)