

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**  
**Хіміко-технологічний факультет**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан хіміко-технологічного  
факультету

\_\_\_\_\_ І.М. Астрелін  
(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018р.

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ р.

**“ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ ”**  
**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ**

**підготовки**

**бакалавр**

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**напряму 6.051301 – хімічна технологія**

(шифр і назва)

**Спеціалізації: Хімічні технології неорганічних речовин**

(назва)

**форми навчання**

**денна**

(денна/заочна)

Ухвалено методичною комісією  
хіміко-технологічного факультету  
Протокол від \_\_\_\_\_ 2018 р. № \_\_  
Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ О.В. Сангінова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.

Київ – 2018

Робоча програма кредитного модуля ” Основи проектування хімічних виробництв ” для студентів спеціальності 6.051301 Хімічна технологія ОКР бакалавр за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни ” Основи проектування хімічних виробництв ”.Розробники робочої програми:

Асистент, к.т.н. Кримець Григорій Володимирович

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Асистент Феденко Юрій Миколайович

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 року № \_\_\_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис) Н.М. Толстопалова  
(ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.

## 1. ОПИС КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <b>0513 хімічна технологія та інженерія</b> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <b>Основи проектування хімічних виробництв</b>	Форма навчання <b>денна</b> (денна / заочна)
Напрямок підготовки <b>6.051301 хімічна технологія</b> (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <b>3</b>	Статус кредитного модуля <b>Нормативний</b> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціалізація <b>Хімічні технології неорганічних речовин</b> (шифр і назва)	Кількість розділів <b>5</b>	Цикл до якого належить кредитний модуль <b>професійна складова</b>
	Індивідуальне завдання <b>Розрахунково-графічна робота</b> (вид)	Рік підготовки <b>4</b>
		Семестр <b>8</b>
Освітньо-кваліфікаційний рівень <b>бакалавр</b>	Загальна кількість годин <b>90</b>	Лекції <b>18 год.</b>
		Практичні (семінарські) <b>9 год.</b>
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <b>18 год.</b>
	Тижневих годин: аудиторних – <b>5</b> СРС – <b>3</b>	Самостійна робота <b>45 год.</b> , у тому числі на виконання індивідуального завдання <b>36 год.</b>
		Вид та форма семестрового контролю <b>екзамен</b> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Кредитний модуль ” Основи проектування хімічних виробництв ” належить до Професійної складової нормативних дисциплін і являється базисною для профільюючих дисциплін в навчальному плані підготовки спеціалістів професійного спрямування Хімічні технології неорганічних речовин.

Кредитний модуль ” Основи проектування хімічних виробництв ” займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця з

технології неорганічних речовин. Навчальний матеріал кредитного модуля ” Основи проектування хімічних виробництв ” базується на знаннях нормативних дисциплін 2.06 «Прикладна хімія», 2.3 «Фізика», 2.4 «Загальна та неорганічна хімія», а також формує базу для подальшого вивчення профільюючих дисциплін, таких як 3.1.3 «Загальна хімічна технологія», 3.1.2 «процеси і апарати хімічних виробництв», 2.08 «Хімічна технологія неорганічних речовин», 2.15 «Сучасне обладнання технологічних процесів галузі».

## 2. Мета та завдання кредитного модуля

### 2.1. Мета кредитного модуля.

Після засвоєння кредитного модуля «Основи проектування хімічних виробництв» студент має продемонструвати здатність обґрунтовано обирати та розраховувати основне та допоміжне обладнання у виробництвах неорганічних речовин, проводити підбір обладнання.

### 2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Студенти після засвоєння кредитного модуля «Основи проектування хімічних виробництв» мають продемонструвати **знання** фізико-хімічних основ процесів в умовах проектної установи, основних положень та умов проектування апаратів та технологічних ліній. **Уміння** Використовувати довідкові дані, положення ЄСКД, ЄСТД, ДСТУ, ТУ, теоретичні положення технічної механіки в умовах виробництва, лабораторії, з метою класифікації типових елементів за ознакою узагальненої розрахункової моделі; побудувати розрахункову модель, виконати проектні та перевірочні розрахунки на міцність, оцінити надійність деталі за головними критеріями працездатності для складання технічного завдання. **Набути досвід** використання довідкових даних, СТУ, ТУ в умовах виробництва, лабораторії, враховуючи особливості розрахунку, конструювання з метою надійної експлуатації типових елементів машин, правильного вибору матеріалу з урахуванням фізико-механічних та технологічних характеристик з метою визначення даних для технологічного регламенту, технічних умов або технічного завдання.

### 3. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Комп'ютерний практикум	СРС
<b>Розділ 1. Основні поняття. Принципи та методика проектування</b>					
Тема 1 Основні поняття. Принципи та методика проектування	4	2			2
Тема 2. Етапи проектування ХТП. Аналіз стадій проектування ХТП	4	2			2
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
<b>Розділ 2. Основні нормативні документи.</b>					
Тема 1. Основні нормативні документи, які використовуються під час проектування	6	2	1		3
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>3</b>
<b>Розділ 3. Основні принципи підбору обладнання</b>					
Тема 1. Вибір технологічної схеми виробництва, аналіз адекватності схеми, розробка та оцінка альтернативних технологічних схем.	10	1	1	4	4
Тема 2. Принципи підбору основного та допоміжного обладнання	8	1	1	2	4
Тема 3. Порівняння експлуатаційних характеристик обладнання одного типу.	8	1	1	2	4
Тема 4. Особливості проектування та вибору обладнання у технології з'язаного азоту.	8	1	1	2	4
Тема 5. Особливості проектування та вибору обладнання у виробництві мінеральних солей, коагулянтів, сорбентів	9	1	2	2	4
Тема 6. Розробка пакету документів на нове обладнання.	7	1	1	2	3
Тема 7. Організація монтажних та ремонтних робіт	8	1	1	2	4
Контрольна робота з розділу 3	4		1		3
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>64</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
<b>Розділ 4. Оформлення креслень. Основні вимоги до проектної документації</b>					
Тема 1. Оформлення креслень. Основні вимоги до проектної документації	11	1		2	4

Разом за розділом 4	11	1		2	4
<b>Розділ 5. Принципи підбору та компоновки обладнання</b>					
Тема 1. Принципи підбору та компоновки обладнання	3	1			2
Разом за розділом 5	3	1			2
Розрахунково-графічна робота	12				12
Екзамен	8	2			6
<b>Всього</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>90</b>

#### 4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><b>Проектування як наука.</b></p> <p>Мета і зміст курсу, його зв'язок з іншими дисциплінами. Теоретичні основи, базові терміни, його завдання. Становлення і розвиток проектування в світлі науково-технічного прогресу.</p> <p><i>Література:</i> [1], [2], [5, розд. 1]</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Види проектування [1, розд. 4, гл. 5].</p>
2	<p><b>Етапи проектування ХТП. Аналіз стадій проектування ХТП</b></p> <p>Схеми розвитку і розміщення галузей народного господарства і промисловості, розвитку і розміщення продуктивних сил по економічних районах в Україні. Визначення техніко-економічної раціональності та екологічного обґрунтування нового будівництва або реконструкції, розширення і технічного переозброєння діючих підприємств.</p> <p>Склад ТЕО. Баланс потреб і виробництва продукції. Вибір району будівництва, фактори, що впливають на нього, техніко-економічний і екологічний аналізи. Технологічні рішення. Вибір і обґрунтування технологічної схеми, її екологічної досконалості, технологічного режиму, сировини, якості готової продукції, апаратного оформлення схеми, компоновальних рішень: плани і розрізи основних цехів.</p> <p>Особливості ТЕО розширення і реконструкції діючих підприємств.</p> <p>Структура проектного інституту (функції і роль відділів, роль головного інженера проекту). Вихідні дані на проектування. Завдання на проектування. Склад і основні дані завдання на проектування.</p>

	<p>Склад проекту.  <i>Література:</i> [1] с.291-309, 141, [2] с. 328 - 358. [3] с.170-199; [8]; [5]; [14] с.20-51.  <i>Завдання на СРС:</i> Склад і основні дані завдання з проектування.  Порядок узгодження, затвердження і зміни завдання з проектування  Порядок узгодження і затвердження проектно-кошторисної документації. Черговість проектування об'єктів.</p>
3	<p><b>Основні нормативні документи, які використовуються під час проектування</b>  ДСТУ Б А.2.4-4:2009 СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації, ДСТУ Б А.2.4-10-2009 ,ДСТУ Б А.2.4-37:2009 СПДБ. Позначення характеристик точності, ДСТУ Б В.2.6-2-95 Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови, ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация (ЄСКД. Специфікація), ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам (ЄСКД. Основні вимоги до креслень),ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы (ЄСКД. Групові та базові конструкторські документи), ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений (ЄСКД. Умовні зображення та позначення швів зварних з'єднань), ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей (ЄСКД. Зображення спрощені та умовні кріплення деталей), ГОСТ 21780-83 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Расчет точности (Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Розрахунок точності), ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (Маркування вантажів)  <i>Література:</i> [1], [5].  <i>Завдання на СРС:</i> Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів</p>
4	<p><b>Вибір технологічної схеми виробництва, аналіз адекватності схеми, розробка та оцінка альтернативних технологічних схем.</b>  Вибір технологічної схеми виробництва, аналіз адекватності схеми, розробка та оцінка альтернативних технологічних схем.  Принципи підбору основного та допоміжного обладнання, необхідні розрахунки та припущення. Розрахунок основних та допоміжних характеристик обраного обладнання.  <i>Література:</i> [1], [2].  <i>Завдання на СРС:</i> Підбір обладнання для процесів водо підготовки та сольових виробництв.</p>
5	<p>Принципи підбору основного та допоміжного обладнання Способи нанесення плівкових захисних покриттів. Етапи нанесення та формування захисного плівкового шару. Лакофарбні матеріали на основі епоксидних смол. Методи нанесення плівкових захисних покриттів. Спосіб багатошарового нанесення суспензії. Емалювання. Листове захисне покриття (гумування, плавкірування). Футерування апаратів</p>

	штучними кислототривкими матеріалами. Одношарове, багатошарове і комбіноване футерування. <i>Література:</i> [7, гл. 2], [8, гл. 2]. <i>Завдання на СРС:</i> методи катодного захисту і інгібування корозії, інгібітори корозії [9, розд. 3], [11, розд. 4].
6-7	<b>Порівняння експлуатаційних характеристик обладнання одного типу.</b> Особливості проектування та вибору обладнання у виробництві сульфатної кислоти. Порівняння експлуатаційних характеристик обладнання одного типу. <i>Література:</i> [1], [2], [10]. <i>Завдання на СРС:</i> Новітнє обладнання у виробництві сульфатної кислоти
8	<b>Особливості проектування та вибору обладнання у технології з'язаного азоту.</b> Типи апаратів та їх взаємне розташування , взаємозамінність одного апарата іншим. <i>Література:</i> [1], [2], [10]. <i>Завдання на СРС:</i> специфічне обладнання у ХТНР.
9-11	<b>Особливості проектування та вибору обладнання у виробництві мінеральних солей, коагулянтів, сорбентів</b> Виробництво каталізаторів, сорбентів, коагулянтів. Основні типи обладнання яке застосовується <i>Література:</i> [1], [2], [10]. <i>Завдання на СРС:</i> специфічне обладнання у ХТНР.
12	<b>Розробка пакету документів на нове обладнання. Організація монтажних та ремонтних робіт</b> Обґрунтування необхідності створення нового обладнання, необхідні та достатні параметри. Розробка пакету документів на нове обладнання. <i>Література:</i> [9], [14].
13	<b>Оформлення креслень. Основні вимоги до проектної документації. Принципи підбору та компоновки обладнання</b> Робочі креслення прийнятих рішень і будівельних конструкцій, які призначені для виробництва будівельних і монтажних робіт, виконують у складі основних комплектів, яким присвоюють марки згідно з ДСТУ Б А.2.4-4. За робочими кресленнями марки АР, у разі потреби, складають специфікації устаткування згідно з ДСТУ. <i>Література:</i> [1] с.310-320, [6], [7], [9] с. 47 -55. <i>Завдання на СРС:</i> Основні принципи компоновки обладнання, Варіанти компоновки обладнання, методика підбору типу компоновки обладнання . Вибір майданчика будівництва. Обґрунтування оптимальних варіантів розташування промислового об'єкту, фактори, що впливають на вибір майданчика, нормативні документи.



## 5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Основні завдання циклу практичних занять з кредитного модуля ” Основи проектування хімічних виробництв ” є закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях та при самостійній роботі, для вирішення конкретних практичних завдань та прикладів з фахового напрямку. Для цього на практичних заняттях детально вивчаються принципи раціонального вибору обладнання для технологічного обладнання хімічних виробництв неорганічних речовин.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<b>Комерційні системи та обладнання в технології водопідготовки, водоочищення та технології неорганічних речовин. Пакети документів необхідних у проектуванні.</b> Типи пакетів проектної документації, види креслень, галузі застосування <i>Література:</i> [1,3,5-7] <i>Завдання на СРС:</i> Розібратись в маркуванні проектної документації
2-3	<b>Обладнання у процесах водопідготовки іонообмінними та мембранними методами</b> Основні типи обладнання, специфічне обладнання. Ультрафільтраційні установки та особливості їх проектування <i>Література:</i> [1,4,5] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі приклади апаратів або машин хімічної технології , що застосовуються для знесолення води.
4-5	<b>Обладнання виробництва знесоленої води методом зворотнього осмосу та нанофільтрації</b> Специфічні умови роботи обладнання зворотнього осмосу. Основні типи мембранних установок. <i>Література:</i> [3,7,8] <i>Завдання на СРС:</i> розібратися з технологічними особливостями процесу отримання знесоленої води нанофільтрацією в різних режимах.
6	<b>Обладнання для тонкого неорганічного синтезу сорбентів</b> Технологічні особливості тонкого неорганічного синтезу, специфічні апарати для тонкого неорганічного синтезу. Синтез сорбентів, каталізаторів, коагулянтів. Підбір обладнання для нового тонкого неорганічного синтезу. <i>Література:</i> [2,10] <i>Завдання на СРС:</i> обладнання для одержання нових сорбентів. Електродеіонізація. Нові речовини знезаражуючої дії

## 6. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ (КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ)

Основними завданнями циклу лабораторних занять з кредитного модуля "Основи проектування хімічних виробництв" є закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях, на практичних заняттях, при самостійній роботі для виконання креслень апаратів хімічної промисловості. При цьому студенти отримують індивідуальні завдання, що враховують конструкційні особливості та габаритні розміри апаратів.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість аудиторних годин
1	Схема виробництва аміаку	2
2	Прокладка, Вал	2
3	Скрубер Вентурі	2
4	Градирня	2
5	Бак з мішалкою	2
6	Технологічна схема	2
7	Магнітно-механічний фільтр	2
8	Колона	2
9	Теплообмінник	2
10-11	Випарний апарат	4
12	Розпилювальна сушарка	2
13	Барабанна сушильно-охолоджуюча установка	2

## 7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів	2
2	Маркування проектної документації	2
3	Види проектування	5
4	Підбір обладнання для процесів водо підготовки та сольових виробництв	5
5	Новітнє обладнання у виробництві сульфатної кислоти	3
6	Основні принципи компоновки обладнання, Вибір майданчика будівництва.	9
7	Варіанти компоновки обладнання, методика підбору типу компоновки обладнання .	3
8	Обґрунтування оптимальних варіантів розташування промислового об'єкту, фактори, що впливають на вибір майданчика, нормативні документи	9
9	обладнання для одержання РЗК, урану.	2

10	Технологічні особливості одержання фосфорної кислоти	2
11	Обладнання баромембранних процесів	3
	Всього	45

## **8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Метою індивідуальних завдань кредитного модулю ” Основи проектування хімічних виробництв ” є стимулювання студентів до самостійного осмислення теоретичного і фактичного матеріалу, самостійного виконання навчальних завдань, формування вміння пошуку та аналізу інформації з програмного матеріалу (в т. ч. з використанням Internet) і творчого, продуктивного, обґрунтованого рішення задач, наближених до реальних фахових ситуацій.

## **9. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ**

Метою контрольних робіт з кредитного модуля ” Основи проектування хімічних виробництв ” є не тільки закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях та при самостійній роботі, а й їх практичне застосування при виконанні навчальних завдань, наближених до реальних фахових ситуацій.

За навчальним планом передбачено проведення однієї МКР

Методика проведення контрольних робіт – письмова відповідь на ряд питань за темою розділу по варіантах.

Формами контролю самостійної роботи студентів є також усне опитування на лекціях та практичних заняттях, перевірка виконання домашніх завдань.

Перелік контрольних завдань наведені в Додатку А.

## **10. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Положення про рейтингову систему оцінювання кредитного модулю ” Основи проектування хімічних виробництв ” наведене у Додатку Б.

## **11. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

Комплексне і системне вивчення дисципліни ” Основи проектування хімічних виробництв ” досягається взаємозв'язком лекцій та практичних занять.

При викладанні дисципліни слід акцентувати увагу студентів на важливості знання і вміння правильного вибору обладнання і устаткування технологічних схем виробництв неорганічних речовин з точки зору ефективного, безпечного і раціонального проведення технологічного процесу.

Для забезпечення наочності лекційного матеріалу з дисципліни ” Основи проектування хімічних виробництв ” з використанням мультимедійного проєктора демонструється презентація в середовищі Power Point.

Для більш ефективного вивчення дисципліни ” Основи проектування хімічних виробництв ” студенти самостійно готують презентацію в середовищі Power Point і коротку доповідь (до 7 хвилин) із переліку тем, що винесені на самостійне вивчення.

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 12.1. Базова

1. **Тетеревков, А. И.** Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования [Текст] / Тетеревков А.И., Печковский В.В. – Минск: Высшая школа, 1981. – 335 с.
2. **Волошин, М.Д.** Устаткування галузі і основи проектування [Текст]: Підручник/ М.Д.Волошин, А.Б.Шестозуб, В.М.Гуляев.- Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2004.- 371 с
3. **Хуснудинов, В.А.** Оборудование производств неорганических веществ. [Текст] / Хуснудинов В.А., Сайфуллин Р.С. Хабибуллин И.Г. - Л.: Химия, 1987.-248с.
4. **ДБН А.2.2-3 – 2004.** Склад порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва [Текст]. – на заміну ДБН А.2.2-3-97; чинні від 07.01.2004.– К.: Держбуд України, 2004.
5. **ДСП 173-96.** Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів [Текст]. – на заміну СН 245-71; чинні від 24.07.1996.– К.: Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, 1996.
6. **СНиП 2.09.02 – 85\*.** Производственные здания [Текст]: Дата введения 01.01.1987. – М.: ГОССТРОЙ СССР, 1991. – 14с.
7. **СНиП 2.09.03-85** Сооружения промышленных предприятий [Текст]. – дата введения 01.01.1987. - М.: Стройиздат, 1985.- 54с.
8. **СНиП II-89-80\*.** Генеральные планы промышленных предприятий [Текст]. – взамен СНиП II-М.1-71, дата введения 01.01.1982.– М.: Стройиздат, 1981.– 33 с.
9. **Концевой, А.Л.** Проектування виробництв неорганічних речовин. Курс лекцій.. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту [Електронне навчальне видання] / Концевой А.Л., Банюк К.М. - . К.:НТУУ «КПІ», ТНР та ЗХТ, 2009.- 183 с.

### 12.2. Допоміжна

10. **Шерешевский, А.И.** Конструирование промышленных зданий и сооружений [Текст]: учеб. пособие для студентов строит. специальностей вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Стройиздат, 1979.- 168с.
11. **Кафаров, В.В.** Основы автоматизированного проектирования химических производств [Текст] / Кафаров В.В., Ветехин В.И. – М.: Наука, 1987.– 624с.
12. **Русскевич, Н. Л.** Справочник по инженерно-строительному черчению [Текст] / Русскевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Будівельник, 1987. – 264 с. – УДК 741.021.2(031)
13. **Орловский, Б.Я.** Архитектурное проектирование промышленных зданий [Текст] / Орловский Б.Я., Абрамов Б.К., Сербинович П.П. - М.: Высш.шк., 1982.-279с,
14. **Макаревич, В.А.** Строительное проектирование химических предприятий [Текст] / Макаревич, В.А. - М.: Высшая школа, 1977.- 208с.
15. **Статюха Г.А.** Автоматизированное проектирование химико-технологических схем [Текст] / Статюха Г.А. - К.: Вища школа, 1989.-400 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

<http://manyreferats.ru/major/294/178004/>

[http://www.gaps.tstu.ru/win-1251/lab/sreda/ope/ob\\_ecol\\_html/index-lek.html](http://www.gaps.tstu.ru/win-1251/lab/sreda/ope/ob_ecol_html/index-lek.html)

[http://www.membrane.msk.ru/books/?id\\_b=9](http://www.membrane.msk.ru/books/?id_b=9)

<http://tnr.xtf.kpi.ua/n/dis/proektirHTNR>

**ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ**  
**” Основи проектування хімічних виробництв ”**

1. Організація проектної справи: головний інститут, галузеві інститути і їхні філії.
2. Етапи проектування.
3. Передпроектні роботи.
4. Мета й завдання передпроектних робіт.
5. Склад ТЕО.
6. Методи розрахунку потужності виробництва.
7. Держзамовлення і врахування ринкової кон'юнктури.
8. Вибір району будівництва, фактори, що впливають на нього.
9. Основні технологічні рішення, що передбачаються ТЕО.
10. Екологічний аналіз виробництва.
11. Вихідні дані на проектування, розширення, реконструкцію й технічне переобладнання підприємств і виробничих об'єктів хімічної промисловості – склад й порядок видачі й затвердження.
12. Склад й основні дані завдання на проектування. Порядок його затвердження.
13. Стадії проектування.
14. Зміст технічного проекту. Зміст робочого проекту. Робочі креслення. Порядок проходження експертизи, узгодження й затвердження проектів. Авторський нагляд, його завдання й терміни дії.
15. Структура проектного інституту.
16. Порядок роботи хіміка-технолога над проектом.
17. Зміст пояснювальної записки (технологічні рішення).
18. Економічний аналіз проекту – економічна ефективність і прибуток, їхня оцінка для проектів нових виробництв, екологічних розробок і модернізації існуючих виробництв.
19. Основні принципи компонування устаткування.
20. Методи проектування: графічний, макетно-модельний, математичний (машинний).
21. Життєвий цикл хіміко-технологічного об'єкта.
22. Економічні критерії якості проектування: собівартість продукції, капітальні вкладення, загальна ефективність капітальних вкладень, строк окупності капітальних вкладень, наведені витрати, рентабельність видів продукції, рентабельність виробництва.

**ПОЛОЖЕННЯ**  
**про рейтингову систему оцінки успішності студентів**

з кредитного модулю: “ *ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ* ”

для спеціальності **161 Хімічні технології та інженерія**  
факультету: \_\_\_\_\_ хіміко-технологічного \_\_\_\_\_

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл годин за видами занять						Кількість МКР	Вид інд. завд.	Семестрова атестація
	кредити	Акад. години	Лекції	Практичні заняття	Семінари	Комп'ютерний практикум	СРС				
							Всього	У тому числі на виконання індив.завд			
8	3	90	18	9	–	18	45	12	1	РГР	екзамен

**Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:**

- одну відповідь (кожного студента в середньому) на лекціях (за умови, що на кожній з 9 лекцій опитуються 3 студенти при максимальній чисельності 2 груп на лекціях 27 особи):  $\frac{9 \text{ лекц.} \times 3}{27} = 1 \text{ відп.};$
- виконання та захист 6 тематичних практичних занять
- виконання та захист 13 тематичних комп'ютерних занять;
- одну модульну контрольну роботу.

**Система рейтингових балів**

**1. Опитування на лекціях:**

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на усіх лекціях дорівнює: 2 балів × 1 = 2 балів.

**Критерії оцінювання:**

2 бали: безпомилкова відповідь на всі питання лектора при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;



1,5 бали: недостатньо повна відповідь на питання або безпомилкова відповідь на 80% питань;

1 бал: безпомилкова відповідь на 50% питань або неповна відповідь на всі питання з двома – трьома досить суттєвими помилками;

0,5 балів: неповна відповідь на частину питань; наявність принципових помилок;

0 балів: неповна відповідь або відповідь з вельми принциповими помилками, або неспроможність студента сформулювати вірну відповідь навіть при наявній допомозі лектора чи іншого студента;

-2 бал (штрафний): відмова від відповіді на запитання.

### **2. Робота на комп'ютерних заняттях:**

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на усіх комп'ютерних заняттях дорівнює:  $2 \text{ балів} \times 13 = \underline{26 \text{ балів}}$ .

2 бали: безпомилкове виконання та оформлення завдання *аудиторного* та *домашнього* завдання;

1,5 бали: вірне в цілому виконання з незначними недоліками в оформленні, або помилковим виконанням окремих елементів роботи, здача роботи під час наступного заняття;

1 бал: вірне виконання роботи після навідної допомоги викладача або проведення роботи зі значущими помилками, які підлягають виправленню; здача роботи під час наступного заняття;

0,5 балів: неповне виконання завдання викладача або проведення роботи з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання;

0 балів: відсутність на занятті без поважних причин.

### **3. Робота на практичних заняттях**

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює:  $2 \text{ бали} \times 6 = 12 \text{ балів}$ .

Критерії оцінювання

2 бали безпомилкове виконання розрахункового завдання або розрахунок з деякими похибками;

1,5 бали виконання завдання з деякими похибками або після невеликої навідної допомоги викладача чи іншого студента;

1 бал Виконання поставленого завдання зі значними похибками, або допомогою викладача

0,5 балів проведення розрахункових вправ з грубими помилками щодо завдання;

-1 бали: (штрафний): відмова від виконання завдання, що сформульоване викладачем.

#### **4. Модульна контрольна робота (МКР)**

Ваговий бал – 5.

##### ***Критерії оцінювання МКР:***

5 балів: безпомилкова відповідь на всі питання при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;

4 бали: недостатньо повна відповідь на всі питання або безпомилкова відповідь на 80% питань;

3 бали: безпомилкова відповідь на 50% питань або неповна відповідь на всі питання з двома – трьома досить суттєвими помилками;

2 бали: неповна відповідь на всі питання або безпомилкова відповідь не менше 30 % питань; наявність принципових помилок;

0 балів: відсутність на занятті без поважних причин, списування (плагіат) під час контрольної або відмова від виконання контрольної роботи.

#### **5. Розрахунково графічна робота (РГР)**

Ваговий бал – 55 балів.

Критерії оцінювання

50-55 балів «відмінно»:

безпомилкове вирішення розрахункової роботи і бездоганне оформлення відповідей на завдання при наявності елементів продуктивного (творчого) підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних знань з хімії при здійсненні розрахунків;

45-49 балів «добре»: вирішення РР з незначними, неprincipовими помилками (в т.ч. математичного характеру); наявність 1-2 помилок при оформленні РР;

35-44 балів «задовільно»:

здійснення розрахункових вправ з РР зі значущими помилками хімічного, стехіометричного чи математичного характеру, та неточності в оформленні РР;

25-34 балів «достатньо»: вирішення РР з 1–2 грубими помилками щодо програмної чи інформаційно-програмної суті завдання;

0-24 балів «незадовільно»: розрахунок РР здійснено помилково та не оформлено за необхідними вимогами

**Штрафні бали ( $r_s$ ) за :**

- використання графічних матеріалів інших студентів і подання їх за свої....-5 балів;
- відсутність на комп'ютерному або лекційному занятті без поважних причин -2 бала;
- запізнення (до 15 хв.) на заняття без поважних причин.....-0,5 бали;
- запізнення (до 25 хв.) на заняття без поважних причин.....-1 бал.

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є виконання усіх видів завдань мінімум на 60 %.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому бали отримані за контрольну роботу є остаточною рейтинговою оцінкою. Завдання контрольної роботи складається з двох питань різних розділів робочої програми з переліку, що наданий у методичних рекомендацій до засвоєння кредитного модуля. Додаткове питання з тем семінарських занять отримують студенти, які були відсутні на певній темі. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на 10 бали.

Кожне питання контрольної роботи ( $r_1, r_2$ ) оцінюється у 35 балів відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 35-31 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 30-26 бал;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 26-21 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Сума балів за кожне з двох запитань контрольної роботи переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали $R = r_1 + r_2$	ECTS оцінка	Залікова оцінка
95-100	A	Зараховано
85-94	B	
75-84	C	
65-74	D	
60-64	E	
Менше 60	Fх	Незараховано
Не виконані умови допуску	F	Не допущено

Склав: \_\_\_\_\_ ас Кринець Г.В.  
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Ухвалено на засіданні кафедри

ТНР, В та ЗХТ

(назва кафедри)

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

В.о. зав каф. \_\_\_\_\_ Н.М. Толстопалова