

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
Хіміко-технологічний факультет

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан хіміко-технологічного  
факультету

\_\_\_\_\_ І.М. Астрелін  
(підпис)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 р.

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

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ р.

**КУРСОВИЙ ПРОЕКТ 2.2.11**

(код кредитного модуля)

з навчальної дисципліни "ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ  
НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН-1"

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
кредитного модуля**

**підготовки**

**бакалавр**

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**напряму**

**6.051301 – хімічна технологія**

(шифр і назва)

**форми навчання**

**заочна**

(денна/заочна)

Ухвалено методичною комісією  
хіміко-технологічного факультету  
Протокол від 18 червня 2015 р. № 8  
Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ О.В. Сангінова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 р.

Робочу програму курсового проекту складено відповідно до програми навчальної дисципліни "Хімічна технологія неорганічних речовин-1" для студентів за напрямом підготовки 6.051301 "Хімічна технологія" ОКР бакалавр за заочною формою навчання.

Розробники робочої програми:

Професор, д.т.н. Астрелін Ігор Михайлович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

(підпис)

Робочу програму ухвалено на засідання кафедри технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології (ТНР та ЗХТ)

Протокол від "4" червня 2015 року № 10.

В/о завідувача кафедри

Н.М.Толстопалова

(підпис)

(ініціали, прізвище)

" 4 " \_\_\_\_\_ червня \_\_\_\_\_ 2015 р.

## 1. ОПИС КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ-1

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань 0513 хімічна технологія та інженерія (шифр, назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <b>Хімічна технологія неорганічних речовин</b>	Форма навчання: <b>заочна</b> (денна/заочна)
Напрямок підготовки <b>051301</b> хімічна технологія (шифр, назва)	Кількість кредитів ECTS <b>1,5</b>	Статус кредитного модуля <b>Дисципліни вільного вибору студентів</b> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність _____ (шифр і назва)		Цикл, до якого належить кредитний модуль <b>професійна складова</b>
Спеціальність _____ (назва)		Рік підготовки: <b>4</b>
		Семестр: <b>7</b>
Освітньо-кваліфікаційний рівень  <b>бакалавр</b>	Загальна кількість годин <b>54</b>	Практичні год.
	Тижневих годин: аудиторних - <b>0</b> СРС - <b>3</b>	Самостійна робота <b>54</b> год. Вид та форма семестрового контролю: <b>Диф. залік</b> (екзамен/залік/диф.залік/ усний/письмовий/тестування тощо/

Кредитний модуль "Хімічна технологія неорганічних речовин-1" є базисним в навчальному плані підготовки фахівців професійного спрямування "Хімічні технології неорганічних речовин". Кредитний модуль займає важливе місце у формуванні науково-технічного світогляду сучасного фахівця з технології неорганічних речовин. Поглибленню якості підготовки цих фахівців сприяє й виконання курсового проекту (КП), який є важливим етапом підготовки студента до майбутньої професійної діяльності і передбачає:

- втілення одержаних студентом теоретичних, загально-інженерних і спеціальних знань у формі КП - індивідуального творчого завдання;
- придбання вмінь і здатності пошуку і використання навчальної, науково-технічної і довідкової літератури та інформації з INTERNET за темою КП;
- здатність використовувати персональні комп'ютери для виконання розрахунків, креслень і оформлення пояснювальної записки.

Кредитний модуль КП "Хімічна технологія неорганічних речовин-1" базується на знаннях матеріалу дисциплін 2.06 "Прикладна хімія", 2.3 "Фізика", 2.4 "Загальна і неорганічна хімія", 3.1.2 "Процеси і апарати хімічних виробництв", 2.01 "Конструкційні матеріали в виробництві хімічних речовин", 2.04 "Основи проектування хімічних виробництв", 2.15 "Сучасне обладнання технологічних процесів галузі".

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ-1

## 2.1. Мета кредитного модуля

Метою курсового проекту є закріплення, поглиблення і узагальнення знань і вмінь з дисципліни професійного спрямування - хімічної технології неорганічних речовин-1 (ХТНР-1) та продуктивне їх використання для розробки науково-обґрунтованих інженерних рішень з технології мінеральних кислот (сульфатної тощо) і солей - галузі, що визначає сучасний стан хімічної промисловості України. Після засвоєння кредитного модуля студент має

продемонструвати **здатність** обґрунтовано використовувати фахові і фундаментальні знання для кваліфікованого аналізу, розрахунку і проектування виробництв хімічної технології неорганічних речовин, використовувати довідкові дані, результати новітніх розробок зі спеціалізованих літературних і мережевих джерел, положення ЄКСД, ЄСТД, ТУ, ДСТУ.

## 2.2. Основні завдання кредитного модуля-1

Згідно вимог програми навчальної дисципліни ХТНР-1, студенти в результаті виконання курсового проекту мають продемонструвати:

- *Знання*

- хімічних і фізико-хімічних характеристик сировини, продуктів і можливих відходів виробництва;
- фізико-хімічних засад розглянутих процесів;
- типових технологічних рішень щодо схем виробництва відповідного продукту;
- принципів обґрунтування основних технологічних параметрів виробництва відповідного продукту;
- екологічних наслідків виробництва відповідного продукту;
- основних показників якості продукції, умов її зберігання і транспортування.

- *Уміння*

- обґрунтувати оптимальні і раціональні параметри технологічних режимів виробництва відповідного продукту;
- розрахувати матеріальні і енергетичні потоки (баланси), габаритні і конструкційні характеристики основного і допоміжного обладнання;

- *Досвід:* асоціативного використання професійно-профільованих знань і умінь для обґрунтованого аналізу особливостей і виконання окремих видів проектних розробок технологічних процесів виробництв мінеральних кислот і солей.

## 3. ГРАФІК ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час на СРС
1	2	3
2	Отримання теми та завдання	
3-4	Підбір та вивчення літератури	4
5	Обґрунтування вибору обладнання першої стадії виробництва мінеральної кислоти (SO <sub>2</sub> )	6
6	Обґрунтування вибору технологічного режиму першої стадії виробництва напівпродукту (SO <sub>2</sub> )	7,5
7-8	Розрахункове обґрунтування другої стадії виробництва мінеральної кислоти (SO <sub>3</sub> )	6
9	Обґрунтування фізико-хімічних параметрів і конструктивних особливостей апаратури третьої стадії виробництва (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	6
10	Розрахунок матеріального і енергетичного балансів виробництва мінеральної кислоти	6
11	Складання і креслення технологічної схеми, розрахунок і креслення основного (контактного) апарату	5,5
12	Оформлення пояснювальної записки	8
13	Подання КП на перевірку	0,5
13	Виправлення помилок	4
13	Захист курсового проекту	0,5
ВСЬОГО:		54

#### 4. ЗАВДАННЯ НА КП З ХТНР 1

1. Вступ. Стисло описати роль та значення  $H_2SO_4$  в промисловому потенціалі.
2. Фізико-хімічні та технологічні основи контактного методу отримання  $H_2SO_4$  за стадіями:
  - 2.1. Стислий аналіз апаратурного оформлення випалу сірчаного колчедану в різних печах (ВХЗ, П, КШ). Аналіз печей для спалювання сірки і сірководню. Вибір печі для спалювання сірки (для власного КП).
  - 2.2. Теоретичні основи та технологічні проблеми сухого та мокрого очищення випалювальних газів від недогаркового і мінерального пилу.
  - 2.3. Каталізатори та теоретичні основи контактного окиснення  $SO_2$ .
  - 2.4. Теоретичні основи та технологія абсорбції  $SO_3$ .
3. Розрахункові обґрунтування (за варіантом) спалювання сірки, окиснення  $SO_2$  в контактному апараті (з розрахунком об'єму каталізатора та основних габаритів контактного апарату). Матеріальний і енергетичний баланси спалювання сірки.
4. Графічна частина КП: креслення контактної апарату та технологічної схеми виробництва контактної  $H_2SO_4$  (формат А1) на основі природної або газової сірки.
5. Представлення і опис технологічної схеми отримання контактної  $H_2SO_4$  на основі сірки.
6. Висновки.
7. Реферат (трьома мовами). Ключові слова.
8. Список використаної літератури.
9. Додаток (при необхідності).

Вимоги до оформлення КП викладені в наступному методичному посібнику: "Хімічна технологія неорганічних речовин. Методичні вказівки до виконання курсових та дипломних проектів (робіт) для студентів напряму підготовки 6.051301 і спеціальності 7.05130101 "Хімічні технології неорганічних речовин" ХТФ / Укладачі: Князев Ю.В., Прокоф'єва Г.М., Супрунчук В.І., Синюшкін О.М. - К.: Політехніка, 2005. - 52 с.

##### Варіанти вихідних даних для КП з ХТНР-1

Варіант	Добова продуктивність, $Q_g \left[ \frac{T_{МНГ}}{доб} \right]$	Якість сірки, % мас	Допустиме теплове напруження печі (К)	% $SO_2$ , в сухому газі після печі	Відносна вологість повітря (293 К), %	Температура (Т) на вході до першого шару каталізатора, К	Ступінь абсорбції $SO_3$ , %
1	450	0,952	0,30	18,0	66	653	98,1
2	500	0,980	0,32	18,5	60	695	98,7
3	520	0,975	0,20	17,1	58	693	99,0
4	515	0,960	10	18,2	62	655	98,2
5	475	0,955	16	17,5	65	657	97,9
6	600	0,970	12	17,8	69	681	98,4
7	480	0,965	14	18,7	70	672	98,5
8	525	0,958	13	17,0	64	659	98,8
9	495	0,962	8	17,3	67	660	98,9
10	505	0,972	11	18,0	72	665	97,5
11	530	0,923	15	18,9	55	680	98,3
12	550	0,897	0,33	17,3	63	685	97,7

13	570	0,935	0,42	18,5	68	688	98,6
14	560	0,915	0,35	18,1	57	675	99,1
15	580	0,947	0,38	18,8	75	688	97,6
16	540	0,988	9	18,6	61	690	97,2

### ДОДАТКОВІ ДАНІ І ВКАЗІВКИ

1. Прийняти, що максимальне теплове напруження (К) в печі для спалювання сірки - до  $16 \frac{ГДж}{м^3 \cdot год}$  (за варіантом). Базуючись на "К", розрахувати об'єм печі за заданою продуктивністю схеми  $Q_g$ .
2. Обґрунтувати доцільність (або відсутність неї) в очищенні випального газу від пилу перед контактним апаратом.
3. Передбачити встановлення після печі котла-утилізатора.
4. Розрахувати об'єм контактної (нерухомої) маси, котру необхідно завантажити на перший шар контактного апарату заданої (за варіантом) добової продуктивності схеми  $Q_g \left[ \frac{T_{МНГ}}{доб} \right]$ .
5. Температура газу на вході до першого шару каталізатора в межах 653-693 К за варіантом (обґрунтувати її); тиск в апараті - атмосферний.
6. Каталізатори - СВД-2 або інші (на вибір студента).
7. Кінцевий ступінь перетворення  $SO_2$  на першому шарі каталізатора вибрати на підставі оптимальних координат процесу в чотири - або п'ятишаровому контактному апараті з проміжним міжшаровим теплообміном. Представити перебіг процесу і лінію оптимальних температур (ЛОТ) в координатах Х-Т.
8. Вітається і заохочується проведення повного розрахунку контактного апарату на ПК за інтеграційною програмою "H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> postadiino.xls" в середовищі Visual Basic for applications (ПКПА), а також проведення технологічних розрахунків (матеріальний, енергетичний баланси, розрахунки основного обладнання) або частини цих розрахунків (узгоджується з керівником) з реалізацією багатоваріантного підходу з варіюванням вихідних даних в межах технологічних режимів (2-3 розрахунки). Розрахунки програмувати в середовищі Excel, MathCAD тощо.

### 5. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Додається до робочої програми (Додаток А).

### 6. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Курсовий проект повинен складатись з текстової частини - пояснювальної записки об'ємом до 50 сторінок комп'ютерного тексту, а також з графічної частини - двох аркушів А1 з кресленням вибраної технологічної схеми та основного апарату.

Послідовність, зміст і вимоги до пояснювальної записки рекомендовані в пункті 4, а також в методичних рекомендаціях: "Хімічна технологія неорганічних речовин. Методичні вказівки до виконання курсових та дипломних проектів (робіт) для студентів ХТФ напряму підготовки 6.051301 - хімічна технологія і спеціальності 7.05130101 "Хімічні технології неорганічних речовин" / Укладачі: Князев Ю.В., Прокоф'єва Г.М., Супрунчук В.І., Синюшкін О.М. - К.: Політехніка, 2005. - 52 с.

Креслення повинні виконуватись або від руки, або за допомогою комп'ютерної графіки (пакети КОМПАС, AutoCAD тощо) на креслярському папері формату А1 (згідно ГОСТ 2.301-68). Уздовж сторін аркушу проводиться рамка (ліворуч - на відстані 20 мм, від інших сторін - 5 мм) У правому нижньому куті розташовують основний напис. Відповідно до Міжнародних стандартів Єдиної системи конструкторської документації, специфікації виконують на окремих аркушах формату А4 (297×210 мм) і брошурують разом з пояснювальною запискою в кінці розділу "Додатки".

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 7.1. Базова

1. Яворський В. Технологія сірки і сульфатної кислоти. - Львів: НУ"ЛУ", 2010. - 404 с.
2. Амелин А.Г. Технологія серної кислоти. - М.: Химия, 1983.- 360 с.
3. Васильев Б.Т., Отвагина М.И. Технологія серної кислоти. - М.: Химия, 1985.-328 с.
4. Менковский М.А., Яворский В.Т. Технологія серы. - М.: Химия, 1985. - 328 с.
5. Справочник сернокислотчика /Под ред. К.М. Малина. - М.: Химия, 1971. 744 с.
6. Позин М.Е., Копылев Б.А., Бельченко Г.В. Расчёты по технологии неорганических веществ. - М.: Химия, 1977. - 495 с.
7. Астрелін І.М., Запольський А.К., Супрунчук В.І., Прокоф'єва Г.М. Теорія процесів виробництв неорганічних речовин. - К.: Вища школа, 1992. - 399 с.
8. Астрелін І.М., Князев Ю.В., Манчук Н.М. та ін. Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Хімічна технологія неорганічних речовин", виконання лабораторного практикуму, практичних, контрольних робіт та курсових, проектів (робіт). - К.: НТУУ "КГП", 1998. - 58 с.
9. Методичні вказівки до проведення лабораторного практикуму з курсу "Хімічна технологія неорганічних речовин" для студентів денної і заочної форми навчання /І.М.Астрелін, Н.М.Манчук, Г.М.Прокоф'єва та ін. - К.: НТУУ "КГП", 1997. - 88 с.
10. Аранская О.С. Сборник задач и упражнений по химической технологии и биотехнологии. - Минск: Университетское, 1989. - 311 с.
11. Мулярчук І.Ф. Основи виробництва. - К.: ВЦ НАУ, 2001. - 267 с.
12. Хімічні технології та хімічна промисловість /І.М.Астрелін та ін. - К.: УАБ, 1998. - 172 с.
13. Кожухар В.Я., Шамшурін О.В., Попова І.М., Сірчана кислота - Одеса: Екологія 2005 - 192 с.
14. Химическая технология неорганических веществ /Под ред. проф. Т.Г.Ахметова. - М.: Высшая школа, 2002. - 533 с. (книга 2).
15. Демиденко И.М., Янковский Н.А., Мельников Б.И. Производство серной кислоты. - Горловка: ОАО "Концерн Стирол", 2008. - 220 с.

### 7.2. Допоміжна

1. Терновская А.Н., Коренберг Я.Б.Обжиг серного колчедана в кипящем слое. - М.: Химия, 1991. - 198 с.
2. Астрелин И.М., Гладушко В.И. Сера и серная кислота / Развитие технологии на Украине, т. 1- К.: Наукова думка, 1976. - с. 56-94.
3. Зайцев П.М., Владимирская Т.Н., Кельман Ф.Н. Аналитический контроль в производстве серной кислоты. - М.: Химия 1979. - 286 с.
4. Амелин А.Г. Теоретические основы образования тумана при конденсации пара. - М.: Химия, 1982. - 221 с.
5. Астрелин И.М., Гладушко В.И., Князев Ю.В. и др. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов под контролем преподавателей и выполнению домашних заданий по курсу "Химическая технология неорганических веществ." - К.: КПИ, 1988. - 40 с.
6. Расчеты химико-технологических процессов /Под ред. И.П.Мухленова. Л.: Химия, 1982 - 248 с.

7. Михайленко Г.Г., Миронов Д.В., Сигал И.Я. Защита воздушного бассейна от оксидов серы - Одесса: Астропринт, 2001. - 84 с.
8. Князев Ю.В., Прокоф'єва Г.М., Супрунчук В.І., Синюшкін О.М. Хімічна технологія неорганічних речовин. Методичні вказівки до виконання курсових та дипломних проектів (робіт). - К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2005. - 52 с.

#### 4. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ:

<http://tnr.xtf.kpi.ua/n/dis/HTNR1> (конспект лекцій, програми курсу, курсовий проект)  
<http://xtf.kpi.ua/z/tnr/vykladachi/astrelin>

Консультації з викладачем: Е-mail - [sec@xtf.kpi.ua](mailto:sec@xtf.kpi.ua)  
[i.m.astrelin@xtf.kpi.ua](mailto:i.m.astrelin@xtf.kpi.ua)



**ПОЛОЖЕННЯ**  
про рейтингову систему оцінки успішності студентів  
з КУРСОВОГО ПРОЕКТУ з КРЕДИТНОГО МОДУЛЮ  
"ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН-1  
ТЕХНОЛОГІЯ МІНЕРАЛЬНИХ КИСЛОТ І СОЛЕЙ"

для напрямку: 6.051301 - хімічна технологія професійного спрямування "Хімічні технології неорганічних речовин"  
факультету: хіміко-технологічного

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за 6 складових:

- обґрунтованість і доцільність прийнятих науково-технологічних рішень;
- якість розрахунків;
- якість пояснювальної записки КП;
- якість графічної частини КП;
- дотримання графіка виконання КП;
- захист курсового проекту.

## **СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ БАЛІВ**

### **1. Обґрунтованість і доцільність прийнятих науково-технологічних рішень:**

Ваговий бал - 10

*Критерії оцінювання:*

10 балів: рішення доцільні і повністю доказово обґрунтовані;

8-9 балів: більшість прийнятих рішень ( $\geq 85$  до 94%) одержали повноцінно обґрунтування і їх можна вважати доцільними;

6-7 балів: від 65 до 84% рішень є обґрунтованими і доцільними;

4-5 балів: від 60 до 64% рішень одержали повноцінне обґрунтування;

1-3 балів: менше 60% рішень одержали обґрунтування.

### **2. Якість розрахунків:**

Ваговий бал - 10

*Критерії оцінювання:*

10 балів: розрахунки виконані без зауважень;

7-9 балів: розрахунки виконані з незначними неточностями;

4-6 балів: в розрахунках були суттєві помилки;

1-3 балів: розрахунки виконані з грубими помилками.

### **3. Якість пояснювальної записки КП:**

Ваговий бал-10

*Критерії оцінювання:*

10 балів: пояснювальну записку оформлено бездоганно у повній відповідності до вимог ДСТУ і кафедральних вказівок;

5-9 балів: до оформлення пояснювальної записки є 2-3 зауваження;

1-4 балів: пояснювальну записку оформлено неохайно.

#### 4. Якість графічної частини КП:

Ваговий бал - 10

*Критерії оцінювання:*

9- 10 балів: безпомилкове виконання та оформлення креслень і специфікацій до них;

6-8 балів: вірне, в цілому, виконання з незначними недоліками в оформленні або похибками при кресленні окремих елементів;

4-5 балів: виконання вірного креслення після навідної допомоги викладача або виконання та оформлення креслення зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

1-3 балів: неповне виконання завдання або виконання з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання.

#### 5. Дотримання графіка виконання КП:

Ваговий бал - 10

*Критерії оцінювання:*

10 балів: безпомилкове виконання, оформлення в планові строки і захист до 20 грудня;

6-9 балів: відхилення в строках виконання КП в межах до 1-1,5 тижня і захист до 30 грудня;

1-5 балів: відхилення в строках виконання КП в межах 2-2,5 тижнів і захист після 30 грудня.

#### 6. Захист курсового проекту

Ваговий бал - 50

*Критерії оцінювання:*

50-41 балів: вільне володіння матеріалом; доповідь, що розкриває зміст проекту і отримані результати, впевнене обґрунтування запропонованих рішень, повна і безпомилкова відповідь на всі запитання комісії при наявності елементів продуктивного творчого підходу, демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;

40-31 балів: доповідь, що розкриває зміст проекту і отримані результати, досить впевнено обґрунтовує запропоновані рішення; при відповідях на запитання комісії кількість неточностей не перевищує 20%; відповіді ґрунтуються тільки на матеріалах КП;

30-21 балів: доповідь, в цілому, розкриває зміст КП і отримані результати, обґрунтування запропонованих рішень, взагалі, вірні, проте містять й значні помилки при наявній деякій непевності у відповідях, демонструється ряд прогалин у фундаментальних знаннях;

20-11 балів: доповідь неповно розкриває зміст КП і отримані результати, неповні і частково невірні відповіді на запитання комісії;

11-1 балів: доповідь є далекою від розкриття змісту КП і отриманих результатів, неповні і частково невірні відповіді на запитання комісії;

0 балів: відсутність на захисті без поважних причин або відмова від участі в захисті.

**Штрафні бали (rs) за:**

- використання (плагіат) елементів розрахунків або креслень інших студентів і подання їх за свої..... -10 балів за кожний розділ.

## РОЗРАХУНОК ШКАЛИ РЕЙТИНГОВИХ ОЦІНОК З КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ (RD):

Сума вагових балів контрольних заходів ( $R_c$ ) протягом семестру складає:

$$R_c = \sum_k r_k = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$$

Складова захисту ( $R_{зах}$ ) дорівнює 50 балам. Таким чином, рейтингова шкала з модулю складає:

$$RD = R_c + R_{зах} = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

Необхідними умовами допуску до захисту КП є стартовий рейтинг ( $r_c$ ) не менше 50% від  $R_c$ , себто 25 балів. Таким чином, студенти, які набрали протягом семестру рейтинг вищий або рівний за  $0,5R_c$  ( $>25$  балів), допускаються до захисту курсового проекту. В іншому випадку, вони виправляють помилки і доопрацьовують КП в частині пояснювальної записки і креслень.

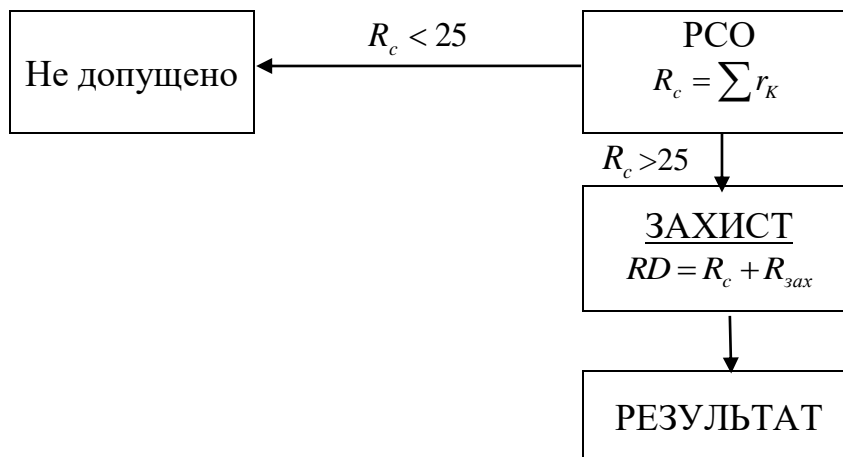


Схема функціонування рейтингової системи оцінювання (PCO)

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею:

$RD = R_c + R_e$	Оцінка ECTS та її визначення	Традиційна оцінка
100...95	A - відмінно	Відмінно
94...85	B – дуже добре	Добре
84...75	C - добре	Добре
74...65	D - задовільно	Задовільно
64...60	E – достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	Задовільно
$RD < 60$	Fx незадовільно	Незадовільно
$R_c < 25$	F – незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущений

Склав: \_\_\_\_\_ проф. Астрелін І.М.

Ухвалено на засіданні кафедри ТНР та ЗХТ

Протокол № 10 від " 4 " червня 2015 р.

В.о. зав. кафедрою \_\_\_\_\_ доц. Толстопалова Н.М.