

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»
Хіміко-технологічний факультет**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан хіміко-технологічного
факультету

_____ І.М. Астрелін
(підпис)

02 червня 2017 р.

_____ (підпис) _____ (ініціали, прізвище)

“ _____ ” _____ 2017 р.

**Курсова робота 3/с
з навчальної дисципліни**

***“КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ В ВИРОБНИЦТВАХ
НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН”***

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля
підготовки бакалавр
спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
спеціалізації Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення
форма навчання денна

Ухвалено методичною комісією
хіміко-технологічного факультету
Протокол № 5 від 29 травня 2017 р.
Голова методичної комісії

_____ О.В. Сангінова

29 травня 2017 р.

Робоча програма кредитного модулю Курсова робота "Конструкційні матеріали у виробництвах неорганічних речовин" складена відповідно до програми навчальної дисципліни "Конструкційні матеріали у виробництвах неорганічних речовин" для студентів підготовки бакалавр, спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія, спеціалізації Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення, денної форми навчання.

Розробники робочої програми:

Доцент, к.х.н. Іваненко Ірина Миколаївна

(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології
Протокол №11 від 19 травня 2017 року

В.о. завідувача кафедри

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

19 травня 2017 р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань 16 хімічна технологія та біоінженерія	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль Конструкційні матеріали у виробництвах неорганічних речовин	Форма навчання денна (денна / заочна)
Напрямок підготовки	Кількість кредитів ECTS 1,0	Статус кредитного модуля Дисципліни вільного вибору студентів
Спеціальність 161 хімічні технології та інженерія		Цикл до якого належить кредитний модуль професійна складова
Спеціалізація Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення		Рік підготовки 2
		Семестр 3
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр	Загальна кількість годин 30	Практичні 0 год.
		Самостійна робота 30 год
	Тижневих годин: аудиторних – 0 СРС – 2	Вид та форма семестрового контролю диф. залік

Кредитний модуль Курсова робота (КР) "Конструкційні матеріали у виробництвах неорганічних речовин" займає важливе місце у підготовці сучасного фахівця з технології неорганічних речовин. Кредитний модуль КР "Конструкційні матеріали в виробництвах неорганічних речовин" базується на знаннях дисциплін «Прикладна хімія», «Фізика», «Загальна та неорганічна хімія» і пов'язаний з іншими кредитними модулями робочого навчального плану, такими як «Загальна хімічна технологія», «Процеси і апарати хімічних виробництв», «Основи проектування хімічних виробництв», «Хімічна технологія неорганічних речовин», «Сучасне обладнання технологічних процесів галузі».

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

2.1. Мета кредитного модуля.

Після засвоєння кредитного модуля КР «Конструкційні матеріали у виробництвах неорганічних речовин» студент має продемонструвати здатність обґрунтовано обирати ефективні, безпечні, раціональні (з погляду на корозію) конструкційні матеріали для технологічного обладнання і устаткування неорганічних виробництв; використовувати професійно профільовані знання й практичні навички в галузі матеріалознавства і кристалографії для аналізу хімічних та хіміко-технологічних процесів.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Студенти після засвоєння кредитного модуля КР «Конструкційні матеріали у виробництвах неорганічних речовин» мають продемонструвати **знання** фізико-хімічних властивостей матеріалів в умовах науково-дослідної або проектної установи, виробництва для технічного завдання, технологічного регламенту. **Уміння** використовувати довідкові дані про властивості матеріалів при обґрунтуванні технологічної схеми виробництва базової хімічної продукції (обирати тип хімічних реакторів для здійснення хімічних процесів і визначити їх головні конструктивні параметри, розраховувати параметри технологічних режимів) для технічного завдання. **Набути досвід** використання даних про властивості матеріалів і основні положення матеріалознавства при розробці ТЗ або технологічного регламенту виробництв базової хімічної продукції.

3. ГРАФІК ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час на СРС
2	Отримання теми та завдання	1
3-5	Підбор та вивчення літератури	4
6-7	Виконання розділу 1	4
7-8	Виконання розділу 2	4
8-9	Виконання розділу 3	4
10-11	Виконання розділу 4	4
12-13	Виконання креслень	4
16	Подання курсової роботи на перевірку	4-5
17	Захист курсової роботи	6

4. ПЕРЕЛІК ТЕМ

Оберіть та обґрунтуйте вибір ефективних, безпечних і раціональних конструкційних матеріалів для технологічного обладнання і устаткування виробничих процесів неорганічних речовин з наступного переліку.

1. *Виробництво каустичної соди електрохімічним методом.*
2. *Виробництво кальцинованої соди.*
3. *Одержання гідрокарбонату натрію карбонізацією аміачно-сольового розчину.*
4. *Отримання гідроксиду натрію каустифікацією содового розчину.*
5. *Виробництво сульфатної кислоти.*
6. *Відділення випалу сірчаного колчедану.*
7. *Контактне окиснення сірчистого газу.*
8. *Абсорбція оксидів азоту сульфатною кислотою.*
9. *Відділення синтезу аміаку.*
10. *Промисловий синтез метанолу.*
11. *Відділення окиснення аміаку цеху нітратної кислоти.*
12. *Відділення переробки оксидів азоту цеху нітратної кислоти.*
13. *Відділення парової конверсії природного газу цеху нітратної кислоти.*
14. *Відділення пароповітряної конверсії метану.*
15. *Одержання гранульованого активного вугілля хлоридноцинковим методом.*
16. *Регенерування гранульованого активного вугілля.*
17. *Одержання хлориду калію із сильвініту.*
18. *Одержання нітрату калію із хлориду калію і нітрату натрію.*
19. *Виробництво суперфосфату.*
20. *Виробництво подвійного суперфосфату.*
21. *Виробництво екстракційної фосфатної кислоти.*
22. *Отримання преципітату.*
23. *Отримання складних добрив (нітрофосок).*
24. *Отримання тіосульфату натрію.*
25. *Азотнокисле розкладання фосфатів.*
26. *Абсорбція хлористого водню.*
27. *Одержання біхромату натрію із хромату.*
28. *Одержання мідного купоросу з оксиду міді ті сірчистого газу.*
29. *Попередня очистка промислових стічних вод.*
30. *Очистка промислових стічних вод електрокоагуляційним способом.*
31. *Технологічна схема очищення стічних вод виробництва віскози.*
32. *Відділення підготовки питної води.*

Для вирішення поставленого завдання необхідно зробити наступне:

- Навести і описати технологічну схему обраного виробництва.
- Представити хімізм перетворень, що відбуваються на кожній стадії обраного виробництва.
- Проаналізувати технологічні умови роботи (температура, тиск, швидкість технологічних потоків, вологість, корозійна активність реагентів,

продуктивність тощо) всіх апаратів представленої технологічної схеми.

■ Критично оцінити конструкційні матеріали, придатні для роботи у зазначених технологічних умовах, та можуть бути застосовані для виготовлення основного обладнання .

■ Із окресленого кола матеріалів обрати найбільш корозійностійкий та дешевий.

5. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Якість пояснювальної записки та графічного матеріалу

Критерії оцінювання

1.1 Доцільність (обґрунтованість) прийнятих науково-технологічних рішень:

– максимальний ваговий бал (рішення повністю доказово обґрунтовані) – **20 балів**;

– більшість прийнятих рішень (>80 % до 90 %) відповідає сучасним досягненням і є досить обґрунтованими – **від 16 до 18 балів**;

– від 30 до 80 % рішень одержали повноцінне обґрунтування – **від 6 до 15 балів**;

– до 20 % рішень повністю обґрунтовані – **1-5 балів**;

1.2 Якість оформлення графічної частини КР:

– графічна частинна оформлені бездоганно – **20 - 15 балів**;

– до оформлення графічної частини є 2-3 зауваження – **від 10 до 14 балів**;

– графічна частина виконана з деякими неточностями – **від 1 до 9 балів**.

1.3 Якість пояснювальної записки КП:

– пояснювальну записку оформлено бездоганно – **10 балів**;

– до оформлення пояснювальної записки є 2-3 зауваження – **від 5 до 7 балів**;

– пояснювальну записку виконано неохайно – **від 1 до 4 балів**.

1.4 Виконання вимог нормативних документів:

– вимоги ДСТУ (щодо оформлення графічної частини та пояснювальної записки) і кафедральних вказівок – повністю виконані – **10 балів**;

– відхилення від вимог мінімальні – **від 3 до 4 балів**.

5.2 Дотримання графіка виконання КР:

– графік чітко дотримувався – **10 - 6 балів**;

– були відхилення в строках виконання КР – **від 1 до 5 балів**.

Максимальний стартовий рейтинг – **70 балів**.

5.3 Якість захисту КР:

- вільне володіння матеріалом, впевнене вміння аргументовано захищати прийняті рішення і компетентні або з деякими незначними неточностями відповіді на запитання членів комісії – **30-26 балів**;
- добре володіння матеріалом, проте деякі утруднення при відповідях на запитання – **від 21 до 25 балів**;
- недостатньо вільне володіння матеріалом, невпевнені відповіді на деякі запитання – **від 5 до 20 балів**.

Переведення рейтингових оцінок ECTS у традиційні оцінки

Значення рейтингу з кредитного модуля	Оцінка ECTS та визначення	Відсоток	Традиційна оцінка КР
$95 \leq RD$	A – Відмінно	10	Відмінно
$85 \leq RD < 95$	B – Дуже добре	25	Добре
$75 \leq RD < 85$	C – Добре	30	
$65 \leq RD < 75$	D – Задовільно	25	Задовільно
$60 \leq RD < 65$	E – Достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	10	
$RD < 60$	Fx – Незадовільно		Незадовільно
$RD < 40$	F – Незадовільно (потрібна додаткова робота)		Не допущено

6. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Курсова робота повинна складатись з текстової частини – пояснювальної записки об'ємом до 30 сторінок комп'ютерного тексту), а також графічної частини – одного аркушу A1 або A2 з кресленням технологічної схеми.

Послідовність матеріалів пояснювальної записки наступна.

Титульний аркуш (Додаток А).

Завдання на курсову роботу (Додаток Б).

Календарний план-графік виконання курсової роботи (Додаток В).

Реферат українською, російською та іноземною мовами.

Зміст.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.

Вступ (1-2 с.)

1 Характеристика продукції, сировини, допоміжних матеріалів, енергетичних носіїв (2-3 с.)

2 Фізико-хімічні основи вибраного методу виробництва та його технологічні параметри (2-3 с.)

3 Опис технологічної схеми виробництва та основного апарату (3-4 с.)

4 Обґрунтування вибору конструкційних матеріалів (3-4 с.)

Висновки (1-2 с.)

Перелік посилань.

Додатки.

Креслення повинні виконуватись або від руки, або за допомогою засобів комп'ютерної графіки (пакети КОМПАС, AutoCAD тощо) на креслярському папері формату А1 або А2, згідно ГОСТ 2.301 – 68. Уздовж сторони аркуша проводиться рамка (ліворуч – на відстані 20 мм, від інших сторін – 5 мм. У правому нижньому куті розташовують основний напис (форма 1, додаток Д). Відповідно до Міждержавних 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».

Графічна документація курсової роботи повинна містити 2 аркуші:

- технологічну схему виробництва відповідного продукту;
- основний апарат технологічної схеми.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Для кожної з представленої переліку теми КР рекомендований список спеціальної літератури, що наведений в «Конструкційні матеріали в технології неорганічних речовин»: Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів напряму підготовки 6.051301 Хімічна технологія денної форми навчання / Уклад.: Іваненко І.М. – К.: ХТФ НТУУ «КПІ», 2014. – 45 с.

7.1. Базова

1. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів [Текст]: навч. пос. для учнів проф.-техн. навч. закл. / В. В. Хільчевський, С. Є. Кондратюк, В. О. Степаненко, К. Г. Лопатько; за заг. ред. Т. В. Кацовенко. – К.: Либідь, 2002. – 328 с. : іл. – ISBN 966-06-0247-2.
2. Пахолук А. П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали [Текст]: Посібник /А. П. Пахолук, О. А. Пахолук. – Львів: Світ, 2005. – 170, [2] с. : іл.
3. Неорганическое материаловедение : Энциклопед. изд. в 2-х т. / под ред. Г.Г. Гнесина, В.В. Скорохода; НАН Украины, Ин-т проблем материаловедения им. Францевича. – К.: Наукова думка, 2008. – Т.1: Основы науки о материалах, 2008. – 1152 с. – Т. 2, кн.1: Материалы и технологии, 2008. – 856 с. – Т. 2, кн.2: Материалы и технологии, 2008. – 896 с.
4. Черниш І.Г. Неметалеві матеріали [Текст]: навч. пос. для студ. внз за напр. "Інженерне матеріалознавство" / І.Г. Черниш, П.І. Лобода, С.І. Черниш; за ред. І.Г. Черниша; НТУУ"КПІ". К.: Кондор, 2008. – 406 с. : іл.
5. Основи матеріалознавства [Електронний ресурс] : Навч. посіб. / Уклад.: І.М. Іваненко ; за ред. І.М. Астреліна; НТУУ"КПІ", 2011. – 99 с. : іл.

7.2. Допоміжна

1. Гольчевская Н.Ю. Материаловедение [Текст]: Серия «Учебник, учебные пособия» / Н.Ю.Гольчевская, В.Ф. Гольчевский. – Иркутск: ИрГТУ, 2008. – 428 с.
2. Сажин В.Б. Иллюстрации к началам курса "Основы материаловедения" [Текст]: учеб. пособие для хим.-технол. вузов. – М.: ТЕИС, 2005. – 156 с.
3. Тетеревков А.И. Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования [Текст]: учеб. пособие для хим.- технол. вузов. и фак. / А.И. Тетеревков, В.В. Печковский – Мн.: Выш. Школа, 1981. – 335 с.
4. Хускутдинов В.А. Оборудование производств неорганических веществ [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.А. Хускутдинов, Р.С. Сайфулин, И.Г. Хабибуллин. – Л.: Химия, 1987. – 248 с.
5. Попов А.Н. Основы материаловедения [Текст]: учеб. пос. / А.Н. Попов, В.П. Казаченко. – Изд-во: Гревцова, 2010. – 176 с.
6. Бобович Б.Б. Неметаллические конструкционные материалы [Текст]: учеб. пос. – Изд-во: МГИУ, 2009. – 384 с.
7. Адашкин А.М. Материаловедение и технология материалов [Текст] / А.М. Адашкин, В.М. Зуев. – Изд.-во: Форум, 2010. – 336 с.
8. Баженов В.К. Материаловедение [Текст]: учеб. пос. для ВУЗов / В.К. Баженов, Т.И. Милых. – М.: РГОТУПС, 2003. – 101 с.
9. Жуков А.П. Основы материаловедения [Текст]: учеб. пос. – М.: РХТУ, 1999. – 155 с.
10. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения. – Изд.-во: Бином, Лаборатория знаний, 2009. – 400 с.

8. Інформаційні ресурси

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

http://campus.kpi.ua/tutor//index.php?mode=rnp&hours_by_semester&id_group=3748