

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Хіміко-технологічний факультет

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан хіміко-технологічного
факультету

_____ І.М. Астрелін
(підпис)

2 червня 2017 р.

_____ (ініціали, прізвище)
(підпис)

“ _____ ” _____ 2018 р.

Курсовий проект 4/с та 4с
з навчальної дисципліни

”АДСОРБЦІЯ, АДСОРБЕНТИ
ТА КАТАЛІЗАТОРИ НА ЇХ ОСНОВІ”

РОБОЧА ПРОГРАМА

кредитного модуля

ОПП та ОНП підготовки Магістр

Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія

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 курсового проекту складена відповідно до програми навчальної дисципліни "Адсорбція, адсорбенти та каталізатори на їх основі" для студентів ОПП та ОНП підготовки Магістр Галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія 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 та біоінженерія	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль Адсорбція, адсорбенти та каталізатори на їх основі	Форма навчання денна (денна / заочна)
Напрямок підготовки	Кількість кредитів ECTS 1,5	Статус кредитного модуля Навчальна дисципліна професійної та практичної підготовки
Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія		Цикл до якого належить кредитний модуль Цикл професійної підготовки
Спеціалізація Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення		Рік підготовки 1
		Семестр 2
Освітньо-кваліфікаційний рівень ОПП та ОНП Магістр	Загальна кількість годин 45	Практичні 0 год.
		Самостійна робота 45 год
	Тижневих годин: аудиторних – 0 СРС – 2	Вид та форма семестрового контролю диф. залік

Кредитний модуль Курсовий проект (КП) "Адсорбція, адсорбенти та каталізатори на їх основі" належить до Циклу професійної підготовки, а саме: до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки і являється профільуючою дисципліною в навчальному плані підготовки за ОПП та ОНП Магістр спеціалізації Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення.

Кредитний модуль "Адсорбція, адсорбенти та каталізатори на їх основі" займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія і є завершальною в навчанні спеціалістів з хімічних технологій неорганічних речовин. Навчальний матеріал дисципліни "Адсорбція, адсорбенти та каталізатори на їх основі" базується на знаннях нормативних дисциплін «Прикладна хімія», «Фізика», «Загальна та неорганічна хімія», «Фізична хімія», «Загальна хімічна технологія», «Процеси і апарати хімічних виробництв», «Хімічна технологія неорганічних речовин».

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

2.1. Мета кредитного модуля.

Після засвоєння кредитного модуля "Адсорбція, адсорбенти та каталізатори на їх основі" студент має продемонструвати здатність з широкого кола промислових адсорбентів обирати ті, що найбільш відповідають поставленому завданню очистки промислових газових і рідких викидів, рекуперації з них цінних компонентів, а також підбирати найбільш ефективні адсорбенти, придатні до роботи в даних технологічних умовах.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Студенти після засвоєння кредитного модуля "Адсорбція, адсорбенти та каталізатори на їх основі" мають продемонструвати **знання** – властивості стандартизованої сировини та готової продукції; основні галузі використання готової продукції, виготовленої із стандартизованої сировини;

фізико-хімічні основи технологічних процесів, на яких ґрунтуються виробництва кінцевої продукції; норми технологічних параметрів у нормальному робочому режимі; методи підтримання технологічних параметрів у режимі пуску, планової та аварійної зупинки технологічного процесу; можливі неполадки у роботі та способи їхньої ліквідації; перспективні технології виробництва зазначеної продукції та проблеми їх впровадження; основні заходи забезпечення охорони довкілля та створення нормальних екологічних умов у регіонах розміщення виробництв. **Вміння** обґрунтувати значення технологічних режимів виробництва з використанням фізико-хімічних характеристик процесів, на яких ґрунтується технологія; забезпечувати умови дотримання параметрів технології у відповідності зі значеннями нормальної роботи, режимів пуску та зупинки, а також при аварійній зупинці виробництва. **Набути досвід** використання даних про типи, технічні характеристики, методи дослідження, способи отримання та галузі застосування промислових адсорбентів.

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

1. Технологія отримання цеоліту марки NaA із каоліну.
2. Технологія виробництва натрієвої форми цеолітів.
3. Виробництво кальцієвої форми цеолітів.
4. Технологія виробництва гранульованих цеолітів із зв'язуючими добавками.
5. Отримання гранульованих силікагелів марки МСМ.
6. Одержання кулькового силікагелю марки КСМ.
7. Технологія виробництва кускового силікагелю.
8. Технологія отримання формованого активного вугілля.
9. Виробництво зерненого активного вугілля.
10. Одержання активного вугілля медичного призначення.
11. Виробництво активного вугілля з молекулярно-ситовими властивостями.
12. Технологія виробництва гранульованого активного вугілля парогазовим активуванням.
13. Одержання дробленого активного вугілля парогазовим активуванням.
14. Отримання вуглецевих адсорбентів із бурого вугілля, модифікованого натрієм гідроксидом
15. Технологія виробництва вуглецевих адсорбентів із торфа активацією калію сульфідом
16. Виробництво вуглецевих адсорбентів із відходів деревини, що модифікована ортофосфорною кислотою
17. Технологія одержання активного вугілля методом хлоридно-цинкової активації.
18. Отримання синтетичного активного вугілля із фенол-формальдегідної смоли.
19. Одержання синтетичного активного вугілля із сополімерів стірола і дівенілбензола.
20. Багатоступінчаста установка для реактивації відпрацьованого активного вугілля у киплячому шарі.

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 властивості, галузі застосування та фізико-хімічні процеси за участю отриманого адсорбенту.

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 частина 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 КП:

- 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 КП:

- 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
$95 \leq RD$	Відмінно	10
$85 \leq RD < 95$	Дуже добре	25
$75 \leq RD < 85$	Добре	30
$65 \leq RD < 75$	Задовільно	25
$60 \leq RD < 65$	Достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	10
$RD < 60$	Незадовільно	
$RD < 40$	Незадовільно (потрібна додаткова робота)	

6. Методичні рекомендації

Курсовий проект повинен 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 курсовий проект (Додаток Б).

Календарний план-графік виконання курсовий проект (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 A1 або A2, 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 курсового проекту повинна містити 2 аркуші:

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

7. Рекомендована література

1. Кельцев, Н. В. Основы адсорбционной техники / Н. В. Кельцев. – М.: Химия, 1984. – 592 с.
2. Грег, С. Адсорбция. Удельная поверхность / С. Грег, К. Синг ; перевод с англ. А. П. Карнаухова. – М.: Мир, 1984. – 310 с.
3. Кинле Х. Активные угли и их промышленное применение / Х. Кинле, Э. Бадер ; перевод с нем. Т. Б. Сергеевой. – Л.: Химия, 1984. – 216 с.
4. Фенелонов, В. Б. Пористый углерод / В. Б. Фенелонов – Новосибирск: Ин-т катализа, 1995. – 518 с.
5. Тарковская И.А. Окисленный уголь. – К.: Наук. думка, 1981. – 200 с.
6. Адсорбция органических веществ из воды / [А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко и др.]. – Л.: Химия, 1990. – 256 с.
7. Стрелко В.В., Картель Н.Т. Активные угли медицинского назначения // Научные основы разработки лекарственных препаратов. – Харьков: Основа, 1998. – С. 490-516.
8. Олонцев В.Ф. Некоторые тенденции в производстве и применении активных углей в мировом хозяйстве // Химическая промышленность. – 2000. – Вып. 395, №8. – С. 7-14.
9. Капустин В.М., Кукес С.Г., Бертолусини Р.Г. Нефтеперерабатывающая промышленность США и бывшего СССР. – М.: Химия, 1995. – 304 с.
10. Высоцкий И.В., Высоцкий В.И., Оленин В.Б. Нефтегазоносные бассейны зарубежных стран. – М.: Недра, 1990. – 405 с.
11. Зорькин Л.М., Старобинец И.С., Стадник Е.В. Геохимия природных газов и нефтегазоносных бассейнов. – М.: Недра, 1984. – 45 с.
12. Адсорбція, адсорбенти та каталізатори на їх основі: Метод. реком. до викон. розрах.-граф. роб. для студ. спец. 8.05130101 – “Хім. техн. неорган. речовин” / Уклад.: Іваненко І.М. – К.: ХТФ НТУУ «КПІ», 2012. – 50 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