

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

_____ Панов Є.М. _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

"Технологія та обладнання захисту гідросфери - 2. Курсовий проект"

РОБОЧА ПРОГРАМА
КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

освітній ступінь _____ бакалавр _____

напрям 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування
(101 Екологія)

Програма професійного спрямування
Екологія та охорона навколишнього середовища _____
(назва)

форма навчання _____ денна _____

Ухвалено методичною комісією
інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від 18.05.2017р. № 9

Голова методичної комісії
_____ Д.Е. Сідоров _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

Робоча програма курсового проекту складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Технологія та обладнання захисту гідросфери » для студентів за напрямом підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування освітнього ступеня бакалавр, за денною формою навчання.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Завідувач кафедри Е та ТРП, професор, д.т.н. Гомеля Микола

Дмитрович

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

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних
полімерів

(повна назва кафедри)

Протокол від « ____ » _____ 2017 року № ____

Заступник завідувача кафедри

_____ В.М. Радовенчик _____

(підпис) (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2017 р.

Протокол від « ____ » _____ 2018 року № ____

Заступник завідувача кафедри

_____ В.М. Радовенчик _____

(підпис) (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2018 р.

© НТУУ «КПІ», 2017 рік

© НТУУ «КПІ», 2018 рік

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>10. Природничі науки</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>«Технологія та обладнання захисту гідросфери»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки <u>6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>1,5</u>	Статус кредитного модуля <u>за вибором ВНЗ</u> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність _____ (шифр і назва)		Цикл до якого належить кредитний модуль
Спеціалізація _____ (назва)		Рік підготовки <u>4</u>
		Семестр <u>7</u>
Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>45</u>	Практичні <u>0 год.</u>
		Самостійна робота <u>45 год.</u>
	Тижневих годин: аудиторних – <u>0</u> СРС – <u>2.5</u>	Вид та форма семестрового контролю <u>диф. залік</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Робочу програму з кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту гідросфери -2. Курсовий проект» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів напряму підготовки – 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування.

Кредитний модуль належить до дисциплін самостійного вибору навчального закладу.

Предмет кредитного модуля – проектування станції очищення природних або стічних вод.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Технологія та обладнання захисту гідросфери» передують навчальні дисципліни, такі як: «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Фізико-хімічні основи процесів очищення води», «Гідрологія», «Процеси, апарати та обладнання захисту

довкілля». Навчальна дисципліна «Технологія та обладнання захисту гідросфери» забезпечує дисципліни «Екологічна безпека», «Інженерна екологія», виконання дипломних проектів.

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета кредитного модуля.

Метою вивчення кредитного модуля є професійна підготовка та формування у студентів комплексу знань про сучасне обладнання та очисні споруди, які використовуються для захисту довкілля від антропогенного навантаження, принципи проектування очисних споруд, комплексів, станцій. Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- проектування станцій очищення стічних вод;
- проектування станцій водопідготовки;
- організація роботи станції очищення води;
- вдосконалення та розробка технологій захисту гідросфери для запобігання негативних наслідків господарської діяльності людини і покращення стану водних ресурсів;
- проведення технологічних та гідравлічних розрахунків очисних споруд та вибір відповідного стандартного обладнання;

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- проектування станцій водопідготовки;
- проектування станцій очищення стічних вод.

уміння:

- виходячи з характеристик вихідної води, вимог до очищеної води та типу реагентів, що використовуються, визначати необхідне співвідношення реагентів для ефективної демінералізації води;
- користуючись нормативними документами (СНіП) та вихідними даними про склад та якість джерела водозабезпечення, а також враховуючи місцеві умови, потужність станції водопідготовки, спираючись на дані технологічних досліджень і експлуатації споруд, що працюють в аналогічних умовах, вибирати метод обробки води, склад споруд, розробляти технологічні схеми водопідготовки;
- з метою обмеження надходження забруднюючих стічних вод у водні системи розробляти та впроваджувати технології водоочищення, які забезпечують достатній ступінь очищення води;
- користуючись базовими знаннями про сутність баромембранних, іонообмінних, електрохімічних та реагентних методів очищення води та спираючись на нормативну документацію та вимоги до якості

демінералізованої води, розробляти технології пом'якшення та знесолення води;

- в залежності від складу і витрати комунально-побутових стічних вод, характеристики водойми, в яку скидаються стічні води, розробляти технологічні схеми очищення води.

досвід:

- Розробки технологій водопідготовки та водоочищення;
- Виконання проектних розрахунків.

3. Графік виконання курсового проекту

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час СРС
1-2	Отримання теми та завдання	0,5
3-5	Підбір та вивчення літератури	6
6-8	Вибір та обґрунтування технологічної схеми очищення води	8
9	Описання процесів очищення води, які відбуваються в обраній технології	5
10-11	Розрахунок матеріального балансу	6,5
12-13	Розрахунок споруд очищення води	7
14	Графічна частина курсового проекту	10
15	Оформлення пояснювальної записки	10
16	Подання курсового проекту на перевірку	0,5
17-18	Захист курсового проекту	0,5

4. Перелік тем (варіантів вихідних даних)

1. Проект станції підготовки питної води з поверхневого джерела водопостачання.
2. Проект станції підготовки питної води з підземних джерел.
3. Проект станції реагентного пом'якшення води.
4. Проект станції натрій-катіонного пом'якшення води.
5. Проект установки іонообмінного знесолення води.
6. Проект локальних очисних споруд паперового виробництва.
7. Проект станції очищення стічних вод паперових виробництв.
8. Проект підготовки води з електрокоагулятором.
9. Проект станції очистки каламутних вод методом напірної флоатації.
10. Проект станції очищення води від нафтопродуктів.
11. Проект установки іонообмінного очищення промивних вод від хроматів.
12. Проект установки очищення стічних вод електрокоагуляцією.
13. Проект установки іонообмінного очищення води від іонів кадмію.
14. Проект установки очищення промивних вод від іонів цинку.
15. Проект установки очищення води від іонів нікелю.
16. Проект установки очищення води від фтори дів.
17. Проект установки знезалізнення води.

18. Проект споруд механічного очищення комунально-побутових стоків.
19. Проект споруд біологічного очищення комунально-побутових стоків.
20. Проект станції очищення стічних вод біохімзаводу.

Назви тем та вихідні дані уточнюються для кожного студента групи при формуванні кінцевого поіменного списку та цілеспрямовано, за умови врахування вимог зацікавлених підприємств та організацій.

5. Рейтингова система оцінювання результатів навчання¹

Рейтингова оцінка з курсового проекту 100-бальна і має дві складові. Перша (стартова) характеризує виконання студентом курсового проекту та її результат – якість пояснювальної записки та графічної частини курсового проекту. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проекту. Розмір шкали складових дорівнює 90 та 10 балів відповідно.

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з курсового проекту кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту гідросфери -2. Курсовий проект» наведено в додатку А.

6. Методичні рекомендації

Курсовий проект складається з 4 розділів, які мають у своєму складі декілька підрозділів.

Практичне засвоєння кредитного модуля досягається як цілеспрямованим підбором тематики індивідуальних занять, так і організацією процесу виконання курсового проекту.

Курсовий проект виконують за індивідуальним завданням і оформлюють у вигляді пояснювальної записки та графічної частини.

Пояснювальна записка до курсового проекту містить такі підрозділи:

Анотація

Вступ

1. Техніко-економічне обґрунтування проекту

2. Технологічна частина

а/ характеристики природної чи стічної води, вимоги до очищеної води;

б/ розробка та обґрунтування технологічної схеми очищення води;

в/ технологічна схема очищення води;

г/ вихідні дані для розрахунку матеріального балансу;

д/ матеріальний баланс;

е/ теоретичні дані про хімічні, біологічні та фізичні процеси, що реалізуються в даній технологічній схемі водоочищення;

є/ контроль та регулювання процесів водоочищення та водопідготовки.

3. Технологічні та гідравлічні розрахунки очисних споруд

4. Будівельна частина

Висновки

Список літератури

Додатки

Графічна частина до курсового проекту містить такі креслення:

Технологічна схема

План та розрізи головних елементів очисних споруд або станцій водопідготовки

Профілі по руху води, мулу

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено методичні вказівки до виконання курсового проекту [7], рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

7. Рекомендована література

7.1. Базова

1. СНИП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
2. СНИП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
3. Николадзе Г.И. Водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1989.-496 с.
4. Проектирование сооружений для очистки сточных вод. Справочное пособие к СНИП.– М.: Стройиздат, 1990-1992.
5. Гомеля М.Д., Крисенко Т.В., Дейкун І.М. Очисні споруди. Основи проектування: Навч. посіб. – К.: НТУУ „КПІ”, 2007.
6. Гомеля М.Д., Радовенчик В.М., Шаблій Т.О. Основи проектування очисних споруд: Навч. посіб. – К.: ТОВ „Інфодрук”, 2013. – 175 с.
7. Гомеля М.Д., Глушко О.В., Камаєв В.С. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу „Очисні споруди. Основи проектування”. – К.: ТОВ „Інфодрук”, 2012. – 173 с.
8. Гомеля М.Д., Глушко О.В., Носачова Ю.В. Методичні вказівки до проведення практичних занять та до виконання самостійної роботи з дисципліни «Очисні споруди. Основи проектування» для студентів напрямку підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». - 2012.- 15 с.
9. Запольский А.К. та інш. Фізико-хімічні основи очищення стічних вод: Підручник, -К: Лібра, 2000. -552 с.

7.2 Допоміжна

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учебник для ВУЗов. 3-е изд.-М. Стройиздат, 1982.-440 с.
2. Старинский В.П., Михайлик Л.Г. Водозаборные и очистные сооружения коммунальных водопроводов. – Минск. Вышейш. шк., 1989-270 с.
3. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. Л. Химия. 1977-464 с.
4. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. Учебн. Пособие для ВУЗов. – М. Стройиздат, 1987.-255 с.
5. Тугай А.М., Терновцев В.Е. Водоснабжение. Курсовое проектирование. Киев. Вища школа, 1980-208 с.

6. Васыленко А.А. Водоотведение. Курсовое проектирование. – Киев: Вища школа, 1988-255 с.
7. Оборудование водопроводно-канализационных сооружений. Справочник монтажника / А.С. Москвитин, Б.А. Москвитин, Г.Н. Мирончик, Р.Г. Шапиро / Под ред. А.С. Москвитин – М.: Стройиздат, 1979.-430 с.
8. Лившиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок. – М.: Энергия, 1976-237 с.
9. Кульский Л.А. Технология очистки природных вод. - Вища школа. 1981,- 327 с.
10. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды.- М: «ХИМИЯ», 1989,-512 с.
11. Очистка производственных сточных вод. Учебное пособие для ВУЗов, 2-е изд. перераб. и доп./ С.В.Яковлев и др. Под ред. С.В. Яковлева.- М: Стройиздат, 1985, -335 с.
12. Золотова Е.Ф., Асе. Г.Ю. Очистка воды от железа, фтора, марганца и сероводорода. -М.: Стройиздат, 1975, -176 с.
13. Скиннер Б. Хватит ли человечеству земных ресурсов. /Пер. с англ. Под ред. А.С. Астахова. / -М.: Мир, 1989, -264 с.
14. Плотников Н.И. Подземные воды - наше богатство. -М.: Недра,1990, -206 с.
15. Хендерсон-Сепперс Б., Марклэнд Х. Умирающие озера. Пер. с англ. -Л.: Гидрометеорологиздат, 1990, -279с.
16. Денисенко Г.Ф., Губонина З.И. Охрана окружающей среды в черной металлургии. Учебное издание для СПТУ. -М.: Металлургия, 1989, -120 с.
17. Рачев Х., Стефанова С. Справочник по коррозии Пер. с англ. -М.: Мир, 1982, -520 с.
18. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: підручник, -К: Академія, 2005. - 288с.
19. Бадяев В.В., Егоров Ю.А., Казаков С.В. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. - М: Энергоатомиздат, 1990.- 224 с.
20. Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Соловьев Г.С. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов: Учеб. пособие. - М.: Химия, КолосС, 2005.- 392с.

8. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з дисципліни «Технологія та обладнання захисту гідросфери», а саме:

- навчальну програму дисципліни,
- робочу навчальну програму кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту гідросфери-1. Технологія та обладнання захисту гідросфери»,
- робочу навчальну програму кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту гідросфери -2. Курсовий проект»
- методичні вказівки до виконання курсового проекту,

- методичні вказівки до проведення практичних занять та до виконання самостійної роботи з дисципліни.

розміщено за адресою <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також у електронному кампусі.

ПОЛОЖЕННЯ

про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля
«Технологія та обладнання захисту гідросфери -2. Курсовий проект» за напрямком підготовки
 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”
 інженерно-хімічного факультету

Рейтингова оцінка з курсового проекту 100-бальна і має дві складові. Перша (стартова) характеризує виконання студентом курсового проекту та її результат – якість пояснювальної записки та графічної частини курсового проекту. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проекту. Розмір шкали складових дорівнює 90 та 10 балів відповідно.

Система рейтингових балів

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

1. Вибір та обґрунтування технологічної схеми очищення води – 20 балів.
2. Описання процесів очищення води, які відбуваються в обраній технології – 10 балів.
3. Розрахунок матеріального балансу – 20 балів.
4. Розрахунок споруд очищення води – 20 балів.
5. Графічна частина КП – 15 балів.
6. Оформлення пояснювальної записки – 5 балів.
7. Захист курсового проекту – 10 балів.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання

1. Вибір та обґрунтування технологічної схеми очищення води – 20 балів.

Критерії оцінювання роботи студентів

Бал	Повнота роботи
20	Роботу представлено своєчасно. Всі обґрунтування зроблено правильно. Зроблено правильні висновки.
16...19	Роботу представлено несвоєчасно. Всі обґрунтування зроблено правильно. Зроблено правильні висновки.
13...15	Роботу представлено своєчасно. Вибір та обґрунтування містять неprincipові помилки. Зроблено правильні висновки.
10...12	Роботу представлено своєчасно. Вибір та обґрунтування містять неprincipові помилки. Зроблено правильні висновки.
5...9	Роботу представлено своєчасно. У виборі та обґрунтуванні технологічної схеми є принципові (суттєві) помилки. Відповідно зроблено неправильні висновки.
1	Роботу представлено несвоєчасно. У виборі та обґрунтуванні технологічної схеми є принципові (суттєві) помилки. Відповідно зроблено неправильні висновки.
0	Невиконання даної частини КП

2. Описання процесів очищення води, які відбуваються в обраній технології – 10 балів.

Критерії оцінювання роботи студентів

Бал	Повнота роботи
10	Роботу представлено своєчасно. Всі процеси описані правильно, повно, з теоретичними уявленнями.
8...9	Роботу представлено несвоєчасно. Всі процеси описані правильно, повно, з теоретичними уявленнями.
6...7	Роботу представлено несвоєчасно. Всі процеси описані правильно, повно, без теоретичними уявлень.
3...5	Роботу представлено своєчасно. В описаних процесах є невеликі (не суттєві) недоліки.

2...5	Роботу представлено своєчасно. В описаних процесах є суттєві недоліки.
1	Роботу представлено несвоєчасно. В описаних процесах є суттєві недоліки.
0	Невиконання даної частини КП

3. Розрахунок матеріального балансу – 20 балів.

Критерії оцінювання роботи студентів

Бал	Повнота роботи
20	Роботу представлено своєчасно. Всі розрахунки виконано правильно.
14...19	Роботу представлено несвоєчасно. Всі розрахунки виконано правильно.
9...13	Роботу представлено своєчасно. У розрахунках є деякі неprincipові помилки.
2...8	Роботу представлено своєчасно. У розрахунках є принципіві (суттєві) помилки.
1	Роботу представлено несвоєчасно. У розрахунках є принципіві (суттєві) помилки. Відповідно зроблено неправильні висновки.
0	Невиконання даної частини КП

4. Розрахунок споруд очищення води – 20 балів.

Бал	Повнота роботи
20	Роботу представлено своєчасно. Всі розрахунки виконано правильно. Зроблено правильні висновки.
14...19	Роботу представлено несвоєчасно. Всі розрахунки виконано правильно. Зроблено правильні висновки.
9...13	Роботу представлено своєчасно. У розрахунках є деякі неprincipові помилки. Зроблено правильні висновки.
5...8	Роботу представлено своєчасно. У розрахунках є деякі неprincipові помилки. Зроблено правильні висновки.
2...4	Роботу представлено своєчасно. У розрахунках є принципіві (суттєві) помилки. Зроблено правильні висновки.
1	Роботу представлено несвоєчасно. У розрахунках є принципіві (суттєві) помилки. Відповідно зроблено неправильні висновки.
0	Невиконання даної частини КП

5. Графічна частина КП – 15 балів.

Бал	Повнота роботи
15	Роботу представлено своєчасно. Всі креслення виконано правильно, у масштабі, відповідно до вимог ГОСТу. Креслення виконано з використанням комп'ютера.
14...12	Роботу представлено несвоєчасно. Всі креслення виконано правильно, у масштабі, відповідно до вимог ГОСТу. Креслення виконано без використання комп'ютера.
11...9	Роботу представлено несвоєчасно. Всі креслення виконано правильно, у масштабі, відповідно до вимог ГОСТу. Креслення виконано з використанням комп'ютера.
8...7	Роботу представлено своєчасно. Всі креслення без масштабу, відповідно до вимог ГОСТу. Креслення виконано з використанням комп'ютера.
6...5	Роботу представлено своєчасно. Всі креслення виконано без дотримання вимог ГОСТу. Креслення виконано з використанням комп'ютера.
4...2	Роботу представлено своєчасно. Всі креслення виконано без дотримання вимог ГОСТу. Креслення виконано без використання комп'ютера.
1	Роботу представлено несвоєчасно. Всі креслення виконано неправильно, без масштабу, не відповідає вимогам ГОСТу. Креслення виконано без використання комп'ютера.
0	Невиконання даної частини КП

6. Оформлення пояснювальної записки – 5 балів.

Бал	Повнота роботи
5	Роботу представлено своєчасно. Всі вимоги до оформлення пояснювальної записки видержані. Зроблено правильні висновки.
4	Роботу представлено несвоєчасно. Всі вимоги до оформлення пояснювальної записки видержані. Зроблено правильні висновки.
3	Роботу представлено своєчасно. Є невеликі недоліки при оформленні роботи. Зроблено правильні висновки.
2	Роботу представлено своєчасно. Є невеликі недоліки при оформленні роботи. Зроблено неправильні висновки.
1	Роботу представлено своєчасно. Пояснювальна записка оформлена з помилками і брудно. Відповідно зроблено неправильні висновки. Роботу представлено несвоєчасно. Вимоги до оформлення пояснювальної записки не видержані. Зроблено неправильні висновки.
0	Невиконання даної частини КП

Складова захисту курсового проекту відповідним чином має у своєму складі три частини, кожна з яких оцінюється:

- ступінь володіння матеріалом 3-4 бали;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень та правильність висновків 2-3 бали;
- вміння захищати свою думку 1-3 бали.

Розрахунок балів курсового проекту складає:

$$R_{\text{КР}}=20+10+20+20+15+5+10=100 \text{ балів}$$

Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали $R=r_1+r_2$	ECTS оцінка	Традиційна оцінка
95-100	A	Відмінно
85-94	B	Добре
75-84	C	
65-74	D	
60-64	E	Задовільно
<60	Fx	Незадовільно
Курсовий проект не допущено до захисту	F	Не допущено

Склав: завідувач кафедри екології та технології рослинних полімерів Гомеля М.Д.
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів
(назва кафедри)

Протокол № ____ від _____ 2016р.

Заступник завідувача кафедри

(підпис) Радовенчик В.М. _____
(ініціали, прізвище)

Протокол № _____ від _____ 2017 р.

Заступник завідувача кафедри

(підпис) Радовенчик В.М. _____
(ініціали, прізвище)