

Міністерство освіти і науки України

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Факультет «Промислове та цивільне будівництво»
Кафедра «Хімії та інженерної екології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор
професор  В. С. Боднар
« 21 » вересня 2017 р.



ХІМІЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр»

Галузь знань
Спеціальність

10 "Природничі науки"
101 "Екологія"

м. Дніпро – 2017



Міністерство освіти і науки України
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Факультет «Промислове та цивільне будівництво»
Кафедра «Хімія та інженерна екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри


« 4 » вересня 2017 р.

ХІМІЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр»


10 Природничі науки

101 «Екологія»


Розробник робочої програми


І.В. Маркова

Декан факультету ПЦБ


А.В. Краснюк

Начальник навчального відділу


Л.Є. Андрашко

м. Дніпро – 2017

ПРОГРАМА

1 Загальні відомості

Програму вивчення навчальної дисципліни «Хімічні основи технологічних процесів» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів галузі 10 "Природничі науки", спеціальності 101 "Екологія".

Метою навчальної дисципліни «Хімічні основи технологічних процесів» є ознайомлення студентів з засадами органічної, фізичної і колоїдної хімії та застосуванні цієї інформації для вирішення виробничих, технологічних та екологічних проблем.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Хімічні основи технологічних процесів» є:

- формування знань про залежність властивостей речовин від їх будови, можливість перебігу, енергетичні ефекти та швидкість хімічних реакцій;
- формування знань про стан хімічної рівноваги та фактори, які впливають на нього, а також складні багаторівневі системи.

Це дозволяє майбутньому спеціалісту-екологу вирішувати питання поведінки з відходами, ліквідації наслідків природних та техногенних процесів, очищення поверхонь, ґрунтів, розчинів та газових сумішей від небажаних компонентів. високий рівень знань з цього предмету забезпечує майбутньому фахівцю можливість найкращого засвоєння наступних дисциплін професійного спрямування та кваліфіковано вирішувати питання, пов'язані зі швидко зростаючим ускладненням екологічних біосферних проблем, потребами новітніх технологій захисту навколишнього середовища від антропогенного впливу.

2 Міждисциплінарні зв'язки

Вивчення дисципліни базується на знаннях, одержаних у результаті вивчення таких навчальних дисциплін, як

1. Фізика. Розділ "Конденсований стан".
2. Хімія. Розділи "Будова атомів та молекул", "Хімічний зв'язок", "Хімічна кінетика і рівновага".
3. Опір матеріалів. Розділ "Закон Гука, напруження, деформація матеріалів".
4. Математика. Розділи "Аналітична геометрія", "Лінійна та векторна алгебра", "Вступ до математичного аналізу".
5. Практикум з обчислювальної техніки.

З іншого боку, вивчений матеріал навчальної дисципліни «Хімічні основи технологічних процесів» слугує базою або використовується в дисциплінах «Техноекологія», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Урбоекологія» та ін.

Отримані знання будуть використовуватись у подальшому в процесі вивчення всіх дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, а також для державної атестації фахівців.

3 Дисципліна є нормативною. Загальний обсяг курсу «Хімічні основи технологічних процесів» складає 11 кредитів (330 годин).

4 Очікувані результати навчання

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Очікувані програмні результати навчання
1	2
<p>Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та природокористування</p>	<p>Мати уяву про класифікацію, будову та властивості органічних сполук, механізми хімічних реакцій, хімічні зв'язки, типи реакцій.</p> <p>Складати рівняння реакцій для певних перетворень, визначати речовини, що утворюються під час перетворень, та умови перебігу реакцій.</p> <p>Мати уяву про закони термодинаміки, властивості розчинів, електродні процеси, поверхневі явища та властивості дисперсних систем.</p>
<p>Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.</p>	<p>Встановлювати область застосування та передбачати наслідки взаємодії органічних сполук, на основі цих знань встановлювати вимоги до систем очищення від забруднюючих речовин.</p> <p>Визначати області застосування, передбачати наслідки взаємодії різноманітних хімічних систем і на основі цих знань встановлювати вимоги до заходів забезпечення охорони довкілля.</p>

5 Форма підсумкового контролю екзамен, залік.

6 Рекомендована література

Основна:

1. Стародубцев Д.С. Органическая химия. [Текст] / Д.С. Стародубцев. - М.:Высшая школа, 1991. - 368с.
2. Черных В.П. Лекции по органической химии. [Текст] / В.П. Черных. - Харьков.: Золотые страницы, 2003. - 454с.
3. Літковець О.К. Органічна хімія. [Текст] / О.К.Літковець, С.А. Воронов. - Львів.: Львівська політехніка, 2001. - 200с.
4. Лебідь В.І. Фізична хімія. Підручник для студентів хімічних спеціальностей. [Текст] / В.І. Лебідь. - Харків.: Гімназія, 2008. - 478с.
5. Костришцький А.І., Фізична та колоїдна хімія. Навчальний посібник. [Текст] / А.І. Костришцький, О.Ю. Калінков, В.М. Тіщенко, О.М. Берегова. - Дніпропетровськ.: ЦУЛ, 2008. – 496с.
6. Стадник В.П. Фізична хімія. Конспективний курс. Навчальний посібник. [Текст] / В.П. Стадник. - Львів.: Львівська політехніка, 2006. - 175с.
7. Слободянюк Р.Є. Фізична і колоїдна хімія. Навчальний посібник. [Текст] / Р.Є. слободянюк. - Львів.: Компакт –ЛВ, 2007. - 336с.
8. Дібрівний В.М. Курс колоїдної хімії. Поверхневі явища та дисперсні системи. Навчальний посібник. [Текст] / В.М. Дібрівний. - Львів.: Інтеллект – Захід, 2008. - 160с.

Додаткова:

9. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. [Текст] / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. - Львів.: Львівська політехніка, 2001. - 864с.
10. Семиохин И.А. Физическая химия. Учебник для студентов вузов. [Текст] / И.А. Семиохин. - М.: МГУ, 2001. - 272с.
11. Білий О.В. Фізична хімія. Навчальний посібник. [Текст] / О.В.Білий. - К.: ЦУЛ, 2002. - 364с.
12. Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач. Навчальний посібник. [Текст] / За ред. Кабачного. - Харків.: НФАУ, 2001. - 208с.

7 Система оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Діагностування знань здійснюється в письмовій формі або тестуванням на СДО «Lider» (або на комп'ютерах кафедри) за змістом кожного підсумкового модулю.

«Ціна» кожного модулю вказана в п. 2 Робочої програми.

Тестування позначається за чотирибальною шкалою, шкалою ЄКТС та у балах за 100-бальною системою, що прийнята в університеті:

Бали	Оцінка	
	чотирибальна оцінка	ECTS
90 - 100	5 - відмінно	A
82 - 89	4 – дуже добре	B
75 - 81	4 - добре	C
67 - 74	3 - задовільно	D
60 - 66	3 - достатньо	E
0 - 59	2 - незадовільно	Fx, F
60-100*	Зараховано	-

*у документі вказувати зараховану кількість балів

Оцінки «Відмінно», «Добре», «Задовільно» виставляються за підсумками модульних контролів (екзаменів).

Робоча програма з дисципліни _____
Ухвалено на засіданні кафедри « 31 » 08 2017 р., протокол № 1
Зав. кафедри _____
Лектор _____

Доповнення/зміни до робочої програми
На 20 ___ /20 ___ н.р. _____

« ___ » ___ 20_ р. протокол № ___ Зав. кафедри _____
Лектор _____

На 20 ___ /20 ___ н.р. _____

« ___ » ___ 20_ р. протокол № ___ Зав. кафедри _____
Лектор _____

На 20 ___ /20 ___ н.р. _____

« ___ » ___ 20_ р. протокол № ___ Зав. кафедри _____
Лектор _____

На 20 ___ /20 ___ н.р. _____

« ___ » ___ 20_ р. протокол № ___ Зав. кафедри _____
Лектор _____

**1 Розподіл навчального часу для денної форми навчання
2017 / 2018 навчальний рік**

Види навчання	Семестр									
	третій				четвертий				Усього	
	I половина		II половина		I половина		II половина			
	ак. год	кр. ECTS	ак. год	кр. ECTS	ак. год	кр. ECTS	ак. год	кр. ECTS	ак. год	кр. ECTS
Загальний обсяг за навчальним планом	81	2,75	84	2,75	81	2,75	84	2,75	330	11
Аудиторні заняття:										
- лекції	16		16		16		16		64	
- практичні заняття	-		-		16		16		32	
- лабораторні роботи	16		16		-		-		32	
Самостійна робота:									202	
- підготовка до лекцій, лабораторних та практичних занять	16		16		16		16		64	
- опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	10		10		10		10		40	
- виконання контрольного завдання	4		5		4		5		18	
- підготовка до контрольних заходів та їх складання	19		21		19		21		80	
Підсумковий контроль			екзамен				залік			

Терміни поточного контролю результатів занять та самостійної роботи

Семестр	Вид контролю	Кількість балів за 100-бальною шкалою
третій	ПК 1	20
	МК-1	25
	ПК 2	25
	МК-2	30
четвертий	ПК-1	40
	ПК-2	60

2 Зміст дисципліни

Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин и	Вид контролю	
1	2	3	
Заліковий модуль 1: змістовні модулі 1, 2			
Лекції			
1.Класифікація і номенклатура органічних сполук.	4	Заліковий модуль 1 (ПК1+МК1) Поточний контроль ПК1=20 балів (контрольна робота) МК1=30 балів (тестування за матеріалами лекцій 1-4 та лабораторних робіт 1-4)	
2.Вуглеводні з відкритим ланцюгом.	4		
3.Механізми органічних реакцій.	4		
4.Галогенопохідні алканів. Спирти.	4		
Лабораторні роботи			
1 .Визначення фізичних констант органічних сполук.	4		
2 Методи очищення органічних сполук.	4		
3 Властивості спиртів.	4		
4 Визначення альдегідів в стічних водах.	4		
Самостійна робота			
Підготовка до аудиторних занять (лекцій, лабораторних)	16		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях			
Структурна ізомерія за участю гетероатомів O, N, Hal тощо.	2		
Приєднання до алкенів сполук типу HX за правилом Марковникова і всупереч цьому правилу	5		
Спряжені алкадієни в якості мономерів при отриманні каучуків	3		
Виконання контрольного завдання	4		
Підготовка до контрольних заходів та їх складання	19		
Усього годин/кредитів ECTS	81/ 2,75		
Заліковий модуль 2: змістовні модулі 3, 4			
Лекції			
5.Етери, альдегіди, кетони, карбонові кислоти.	4	Заліковий модуль 2(ПК2+МК2) Поточний контроль ПК2=20 балів (контрольна робота) МК2=30 балів (тестування за матеріалами лекцій 5-8 та лабораторних робіт 5-8)	
6. Азотвмістні сполуки. Арени.	4		
7 Високомолекулярні біосполуки.	4		
8. .Полімери. Структура та фізико-механічні властивості.	4		
Лабораторні роботи			
5. Властивості карбонових кислот.	4		
6. Виявлення азотвмістних сполук в стічних водах.	4		
7. Визначення фенолу в стічних водах.	4		
8. Визначення ПАС (сульфанолу) в стічних водах.	4		
Самостійна робота			
Підготовка до аудиторних занять (лекцій, лабораторних)	16		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях			
Ароматичні оксополуки. Одноатомні та багатоатомні феноли. Фенолформальдегідні смоли. Багатоатомні арени	10		

Виконання контрольного завдання	5		
Підготовка до контрольних заходів та їх складання	21		
Усього годин/кредитів ECTS	84/2,75		
Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин	Вид контролю	
1	2	3	
Заліковий модуль 3: змістовні модулі 5, 6			
Лекції			
1. Термодинаміка. Ентропія. Рівняння Гібса.	4	Заліковий модуль 3 (ПК1) Поточний контроль ПК1=40 балів (контрольна робота за матеріалами лекцій 1-4 та практичних робіт 1-4)	
2. Хімічні та фазові рівноваги.	4		
3. Розчини. Закони Коновалова. Діаграми склад – тиск.	4		
4. Електрохімія.	4		
Практичні заняття			
1. Визначення теплового ефекту процесу за ентальпіями учасників.	4		
2. Вивчення розподілу речовини між двома рідкими фазами.	4		
3. Електроліз.	4		
4. Визначення порядку реакції диференціальним методом Вант-Гоффа.	4		
Самостійна робота			
Підготовка до аудиторних занять (лекцій, практичних)	16		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях			
Теорії мономолекулярної та полімолекулярної адсорбції. Рівняння Ленгмюра, Фрейндліха, BET. Іонна адсорбція з розчинів. Іонообмінні адсорбенти і закономірності іонообмінної адсорбції. Використання іонообмінної адсорбції.	10		
Виконання контрольного завдання	4		
Підготовка до контрольних заходів та їх складання	19		
Усього годин/кредитів ECTS	81/ 2,75		
Заліковий модуль 4: змістовні модулі 7, 8			
Лекції			
5. Хімічна кінетика та каталіз.	4		Заліковий модуль 4 (ПК2) Поточний контроль ПК2=60 балів (індивідуальне завдання за матеріалами лекцій 5-8 та лабораторних робіт 5-8)
6. Поверхневі явища.	4		
7. Дисперсні системи.	4		
8. Розчини ВМР.	4		
Практичні заняття			
5. Вивчення адсорбції поверхнево-активної речовини твердим адсорбентом із розчину.	4		
6. Отримання дисперсних систем і дослідження їх властивостей.	4		
7. Отримання емульсій та вивчення їх властивостей.	4		
8. Вивчення кінетики набухання ВМР.	4		
Самостійна робота			
Підготовка до аудиторних занять (лекцій, практичних)	16		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях			
Фактори агрегативної стійкості колоїдних розчинів.	10		

Поняття про розклинюючий тиск. Нейтралізаційна та концентраційна електролітна коагуляція. Міцелоутворення в розчинах ПАВ. Критична концентрація міцелоутворення. Солюбілізація.		
Виконання контрольного завдання	5	
Підготовка до контрольних заходів та їх складання	21	
Усього годин/кредитів ECTS	84/2,75	

**Складова Робочої програми дисципліни
(для заочної форми навчання)**

Дисципліна Хімічні основи екологічних процесів

Кафедра Хімії та інженерної екології

Спеціальність 101 «Екологія»

1 Дані навчального плану

Всього (годин/кредитів) за навчальним планом 330/11

Курс навчання			Аудиторні заняття, год								
			у тому числі								
			лекції	лабораторні	практичні						
2	3-4	330/11	20	12	4	4	310	2	-	-	Екз., залік.

2 Календарний план навчальних занять

№	Вид занять	Кількість аудиторних	Тема заняття (лекції, практичного і т. н.)	Література
	Лекція	год		
3	1	6	Класифікація і номенклатура органічних сполук. Вуглеводні з відкритим ланцюгом.	Див. розділ 5,6
4	2	6	Термодинаміка. Фазові та хімічні рівноваги.	Див. розділ 5,6
	Лабораторне			
3	1	2	Визначення фізичних констант органічних сполук.	Див. розділ 5,6
3	2	2	Визначення альдегідів в стічних водах	Див. розділ 5,6
	Практичне			
4	1	2	Термохімічні розрахунки	Див. розділ 5,6
4	2	2	Розрахунок констант хімічної рівноваги.	Див. розділ 5,6

Укладач Маркова І.В.

Завідувач кафедри Зеленько Ю.В.
(підпис, дата)

3 Методи навчання

Лекції, лабораторні та практичні заняття проводяться з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентації, схеми, відеозаписи), що призначені для супроводу навчального процесу.

Самостійна робота передбачає використання можливості мережі інтернет з наданням відповідних посилань на джерело інформації.

Самостійна підготовка здійснюється з використанням друкованих та електронних підручників, навчальних посібників (з вільним доступом усім учасникам навчального процесу), а також інших локальних і мережевих інформаційних ресурсів.

Методи контролю

Діагностування знань здійснюється:

Контрольні заходи (ПК, МК) - письмове опитування або тестування на "Lider" (або на комп'ютерах кафедри).

Студенти, що не склали (не склали) МК, складають екзамен у письмовій формі або тестування.

«Ціна» кожного модулю вказана в п. 2 Робочої програми.

4 Діагностування рівня успішності

Результати навчання виявляють через визначення рівня сформованості компетентностей, що слугує критерієм оцінювання за схемою додатка до диплома європейського зразка:

Бали	Оцінка		Вимоги до якості знань
	національна оцінка	ECTS	
1	2	3	4
90 - 100	5- відмінно	A	Вищий рівень компетентності: Студент самостійно розв'язує типові задачі різними способами, стандартні, комбіновані й нестандартні задачі, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. Виконуючи практичні й лабораторні роботи, студент дотримується всіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати

1	2	3	4
82 - 89	4 - дуже добре	B	Високий рівень компетентності: Студент самостійно розв'язує задачі за визначеним алгоритмом, володіє базовими навичками та може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, та обрати раціональний метод розв'язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату. Студент здатен виконати практичну та лабораторну роботу в повному обсязі й зробити правильні висновки.
75 - 81	4 - добре	C	Середній рівень компетентності: Студент самостійно розв'язує типові задачі та володіє базовими навичками, але не завжди здатний самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом та обрати раціональний метод розв'язання. Студент виконує практичну та лабораторну роботу, але не завжди здатний зробити правильні висновки.
67 - 74	3 - задовільно	D	Достатній рівень компетентності: Студент може розв'язати найпростіші типові задачі, виявляє здатність виконувати основні елементарні операції, але не спроможний самостійно сформулювати навіть найпростішу задачу. Лабораторні та практичні роботи студент виконує за зразком.
60 - 66	3 - достатньо	E	Студент може розв'язати найпростіші типові задачі тільки за зразком, виявляє здатність виконувати основні елементарні операції. Лабораторні та практичні роботи студент виконує за зразком, але з помилками, не розуміє достатньою мірою мету роботи.
35 - 59	2 - незадовільно з повторним складанням контрольного заходу	Fx	Недостатній рівень компетентності: Студент знає умовні позначення та вміє розрізняти основні величини, здійснювати найпростіші дії.
0 - 34	2 - незадовільно з повторним вивченням дисципліни	F	Студент знає деякі умовні позначення та розрізняє деякі основні величини.

5 Рекомендована література

Основна:

1. Стародубцев Д.С. Органическая химия. [Текст] / Д.С. Стародубцев. - М.:Высшая школа, 1991. - 368с.
2. Черных В.П. Лекции по органической химии. [Текст] / В.П. Черных. - Харьков.: Золотые страницы, 2003. - 454с.
3. Літковець О.К. Органічна хімія. [Текст] / О.К.Літковець, С.А. Воронов. - Львів.: Львівська політехніка, 2001. - 200с.
4. Лебідь В.І. Фізична хімія. Підручник для студентів хімічних спеціальностей. [Текст] / В.І. Лебідь. - Харків.: Гімназія, 2008. - 478с.
5. Костришцький А.І., Фізична та колоїдна хімія. Навчальний посібник. [Текст] / А.І. Костришцький, О.Ю. Калінков, В.М. Тіщенко, О.М. Берегова. - Дніпропетровськ.: ЦУЛ, 2008. - 496с.
6. Стадник В.П. Фізична хімія. Конспективний курс. Навчальний посібник. [Текст] / В.П. Стадник. - Львів.: Львівська політехніка, 2006. - 175с.
7. Слободянюк Р.Є. Фізична і колоїдна хімія. Навчальний посібник. [Текст] / Р.Є. слободянюк. - Львів.: Компакт –ЛВ, 2007. - 336с.
8. Дібрівний В.М. Курс колоїдної хімії. Поверхневі явища та дисперсні системи. Навчальний посібник. [Текст] / В.М. Дібрівний. - Львів.: Інтеллект – Захід, 2008. - 160с.

Додаткова:

9. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. [Текст] / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. - Львів.: Львівська політехніка, 2001. - 864с.
10. Семиохин И.А. Физическая химия. Учебник для студентов вузов. [Текст] / И.А. Семиохин. - М.: МГУ, 2001. - 272с.
11. Білий О.В. Фізична хімія. Навчальний посібник. [Текст] / О.В.Білий. - К.: ЦУЛ, 2002. - 364с.
12. Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач. Навчальний посібник. [Текст] / За ред. Кабачного. - Харків.: НФАУ, 2001. - 208с.

6 Інформаційні ресурси

- 1 .Бібліотека та її електронний каталог
2. Мережа Інтернет:
3. Міністерство екології та природних ресурсів України [Електроний ресурс] / Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>