



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра хімії та фізики

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

„_____” _____ 2016 року

05-06-02



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

”Органічна та фізична хімія”

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізація «Технологія будівельних конструкцій,
виробів і матеріалів»

Рівне – 2016 рік



Робоча програма навчальної дисципліни „Органічна та фізична хімія” для студентів за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія” 15.09.2016 року - 13 с.

Розробник: Буденкова Н. М., доцент кафедри хімії та фізики, к.х.н.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол від 27.05.2016 року №14

Завідувач кафедри хімії та фізики _____ (Гаращенко В.І.)

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністю 192 „Будівництво та цивільна інженерія”

Протокол від 15.09.2016 року №1

Голова науково-методичної комісії _____ (Бабіч Є.М.)



1. Опис навчальної дисципліни „Органічна та фізична хімія”

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво» Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціалізація «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		1-й	II-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента - 3	Рівень вищої освіти: бакалавр	Лекції	
		18 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		18 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		54 год.	80 год.
		Вид контролю:	
іспит	іспит		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 66,6%;

для заочної форми навчання – 4,2%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни "Органічна та фізична хімія”

Мета вивчення навчальної дисципліни – даний курс повинен ознайомити студентів з фізико-хімічними явищами, які зустрічаються



в різноманітних процесах у будівництві. Для свідомого управління технологічними процесами в будівельній галузі і одержання в'язучих матеріалів із заданими властивостями необхідні знання фізико-хімічних процесів виробництва будівельних матеріалів і сучасних досягнень фізичної хімії. В будівництві разом з природними органічними високомолекулярними сполуками (ВМС) такими як деревина, природні смоли, дьогті, бітуми, асфальти зростає застосування конструкційних, плівкоутворюючих, клеючих матеріалів на основі штучних та синтетичних органічних ВМС. Тому студенти повинні засвоїти основи класифікації та номенклатури органічних сполук, основні способи добування, склад, будову, властивості та застосування (особливо в будівництві) ВМС, залежність фізико-механічних властивостей ВМС та полімерних матеріалів на їх основі від їх складу та хімічної будови.

Завдання курсу – підготовка студентів до ефективного засвоєння основ органічної та фізичної хімії згідно з навчальним планом, обґрунтування значення хімічної науки і технології в розв'язанні практичних завдань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: основні класи органічних сполук; одержання та застосування органічних полімерних матеріалів у будівництві; основні закони та поняття фізичної хімії; застосування наукових знань для створення технологій одержання ефективних будівельних матеріалів.

вміти: за назвою найпростіших органічних сполук написати їх хімічні формули і навпаки, написати рівняння найважливіших органічних реакцій, особливо реакцій добування найбільш поширених ВМС методами полімеризації та поліконденсації, навчитись розпізнавати типи полімерних матеріалів та робити висновки про ефективність їх використання для виробництва будівельних виробів і конструкцій; проводити експериментальні роботи в хімічній лабораторії, користуватись хімічною лабораторною технікою та хімічним посудом, фіксувати та пояснювати спостереження і результати експериментальних досліджень, виконувати розрахунки на їх основі, навчитись узагальнювати результати дослідів у вигляді висновків, користуватись навчальною, науковою та довідковою літературою для самостійного поповнення знань.



3. Програма навчальної дисципліни" Органічна та фізична хімія "

Модуль 1. Органічна хімія

Змістовий модуль 1. „Основні класи органічних сполук. Алкени, алкадієни та ВМС на їх основі. Поліфункціональні сполуки як мономери для одержання поліконденсаційних полімерів”

Тема 1. „Основні класи органічних сполук”

Теорія хімічної будови органічних сполук. Класифікація та номенклатура органічних сполук. Ізомерія. Поняття про ароматність, ароматичні вуглеводні. Бензен, його найближчі гомологи, Основні функціональні групи органічних сполук.

Тема 2. „Алкени, алкадієни та полімери на їх основі”

Хімічні зв'язки в молекулах алкенів. Органічні сполуки із спряженими системами зв'язків. Промислове виробництво, загальна характеристика властивостей та застосування алкенів, ацетилену, дивінілу та ізопрену. Стирен, промислове виробництво, загальна характеристика властивостей та застосування. Полімеризація мономерів з кратними зв'язками.

Тема 3. „Поліфункціональні сполуки та поліконденсаційні полімери на їх основі”

Властивості полігалогенопохідних алканів . Двохатомні спирти. Дикарбонові кислоти. Діаміни. Аміноспирти, амінокислоти. Поліконденсація поліфункціональних сполук. Лінійна та просторова поліконденсація.

Тема 4. "Властивості полімерних матеріалів та їх застосування у будівництві”

Класифікація органічних високомолекулярних сполук. Загальні поняття про фізико-механічні властивості полімерів та полімерних матеріалів. Еластомери. Алкідні смоли. Поліалкіленглікольмалеїнати. Фенопласти. Епоксидні смоли. Поліуретани.



Модуль 2. Фізична хімія

Змістовий модуль 2. „Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага. Поверхневі явища. Фазові рівноваги. Дисперсні системи. Колоїдні розчини”

Тема 1. „Хімічна термодинаміка”

Основні поняття хімічної термодинаміки. I та II закони термодинаміки. Ентропія. Зміна ентропії у фізичних та хімічних процесах. Зміна ізобарного та ізохорного потенціалів у результаті перебігу хімічних реакцій. Критерії самовільного перебігу хімічних реакцій. Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса та його застосування.

Тема 2. „Хімічна кінетика. Хімічна рівновага”

Швидкість гомогенних та гетерогенних реакцій. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації, температури, природи реагуючих речовин. Молекулярність та порядок реакцій. Каталіз. Константа рівноваги гомогенних та гетерогенних процесів. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Вплив тиску, концентрації, температури на хімічну рівновагу. Розрахунки констант рівноваги.

Тема 3. „Поверхневі явища. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини”

Класифікація поверхневих явищ. Поверхнева енергія та поверхневий натяг. Когезія, адгезія, змочування. Самочинні процеси на поверхні поділу фаз. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини. Йонна адсорбція. Практичне застосування адсорбційних процесів.

Тема 4. „Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса”

Основні поняття та визначення. Умови термодинамічної рівноваги між фазами. Правило фаз Гіббса. Однокомпонентні системи.

Тема 5. „Дисперсні системи. Колоїдні розчини”

Класифікація дисперсних систем. Методи одержання колоїдних розчинів. Силікатні кислоти та їх солі. Будова міцели силікатної кислоти. Золі, драглі. Коагуляція, поріг коагуляції. Властивості колоїдних розчинів. Тиксотропія, застосування в будівництві.



4. Структура навчальної дисципліни „Органічна та фізична хімія”

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л.	п.	лаб.	інд.	с.р.		л.	п.	лаб.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1. Органічна хімія													
Змістовий модуль 1. Основні класи органічних сполук. Алкени, алкадієни та ВМС на їх основі. Поліфункціональні сполуки як мономерні для одержання поліконденсаційних полімерів													
Тема 1. Основні класи органічних сполук	10	2					8	12	1				11
Тема 2. Алкени, алкадієни та полімери на їх основі	10	2		2			6	14			2		12
Тема 3. Поліфункціональні сполуки та поліконденсаційні полімери на їх основі	10	2		2			6	10					10
Тема 4. Властивості полімерних матеріалів	10	2		2			6	10					10
Разом за змістовим модулем 1	40	8		6			26	46	1		2		43
Модуль 2. Фізична хімія													
Змістовий модуль 2. Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага. Поверхневі явища. Фазові рівноваги. Дисперсні системи. Колоїдні розчини													
Тема 1. Хімічна Термодинаміка	10	2					8	10					10
Тема 2. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага	10	2		4			4	11	1		4		6



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 3. Поверхневі явища, ПАР. Адсорбція	10	2		2		6	7					7
Тема 4. Фазові рівноваги. Правило фаз Гіббса	10	2				8	8					8
Тема 5. Дисперсні системи. Колоїдні розчини	10	2		6		2	8			2		6
Разом за змістовим модулем 2	50	10		10		28	44	2		6		37
Усього годин	90	18		18		54	90	2		8		80

5. Теми лабораторних занять

№ з./п.	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Властивості ненасичених вуглеводнів	2	2
2	Властивості біфункціональних органічних сполук	2	-
3	Властивості полімерів	2	-
4	Визначення швидкості хімічної реакції	2	2
5	Зміщення хімічної рівноваги	2	2
6	Визначення адсорбції ацетатної кислоти на активованому вугіллі	2	-
7	Одержання та властивості колоїдних розчинів	2	2
8	Одержання та властивості золю та драглів силікатної кислоти	2	-
9	Визначення активних оксидів кальцію та магнію у вапні	2	-
	РАЗОМ	18	8



6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год./1 год. занять

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях - 60 год.

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з./п.	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	Основні положення теорії будови органічних сполук (ОС)	4	6
2	Загальна характеристика хімічних зв'язків в ОС, способи їх утворення та розриву	4	6
3	Будова молекул метану, етилену, ацетилену, дивінілу та бензину, коротка характеристика їх властивостей, промислові методи їх виробництва та напрями застосування	4	6
4	$\sigma - \pi$ зв'язки. Полярність і поляризованість зв'язків та молекул. Залежність властивостей речовин від характеру зв'язків між їх структурними одиницями	4	6
5.	Поняття про природні та синтетичні ВМС: целюлозу та її похідні, полімери та сополімери мономерів вінільного типу (етилену, пропілену, вінілхлориду, стирену, вінілацетату, метилметакрилату, дивінілу та ізопрену)	4	10
6.	Будова, властивості та застосування в будівництві фенолоформальдегідних, епоксидних смол та силіцій-органічних полімерів	4	6



1	2	3	4
7.	Застосування правила фаз для однокомпонентних систем	4	6
8.	Міцелярна будова ліофобних золів	4	6
9.	Визначення порядку реакції. Константи швидкості реакцій. Період напівперетворення	4	5
10.	Суспензії, емульсії, піни, аерозолі	4	6
11.	Аморфний та кристалічний кремнезем, водні розчини кремнезему	4	6
12.	Слюди, гідрослюди	4	5
13.	Силікати лужних та лужноземельних металів	4	5
14.	Процес схоплювання цементу	2	5
	РАЗОМ	54	90

7. Методи навчання

1. Лекційний курс з використанням експериментальних демонстрацій, технічних засобів навчання, графічних опорних конспектів, тематичного наочнення в спеціалізованій лекційній аудиторії для викладання хімічних навчальних дисциплін.

2. Виконання лабораторного практикуму в спеціалізованій хімічній лабораторії, обладнаній відповідними приладами та пристроями, хімічними реактивами, посудом, довідково-інформаційним наочненням, витяжною системою, обладнанням для електро-, газо-, водопостачання.

3. Тематичні консультації.

4. Самостійна робота студентів.

5. Оформлення та захист студентами звітів про виконання лабораторних робіт.

6. Підготовка студентами професійно-орієнтованих наукових доповідей та рефератів.

7. Участь студентів в університетському турі предметної олімпіади з хімії.

8. Участь студентів в науково-дослідній роботі кафедри.

9. Проведення для невстигаючих студентів додаткових занять за програмою середньої школи з хімії.



8. Методи контролю

1. Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, якості конспектів лекцій, двох письмових модульних контрольних завдань.
2. Контроль самостійної роботи студентів проводиться за результатами захисту відповідного звіту про самостійну роботу.
3. Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS.
4. Іспит.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2						
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T5		
6	6	6	8	6	6	6	8	8	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для іспиту
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Буденкова Н.М., Назарук Г.І., Мисіна О.І. Методичні вказівки до виконання до виконання контрольних робіт з дисципліни „Фізична та колоїдна хімія” для студентів за напрямами підготовки 6.040106



„Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”, 6.090201 „Водні біоресурси та аквакультура” денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2013. 05-06-01 – 55 с.

2. Буденкова Н.М. Методичні вказівки до виконання контрольної та самостійної роботи з навчальної дисципліни „Фізична хімія та хімія силікатів” для студентів за напрямом підготовки 6.060101 „Будівництво” денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2013. 05-06-17 – 47 с.

3. Буденкова Н.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни „Фізична хімія та хімія силікатів” для студентів напряму підготовки 6.060101 „Будівництво”, професійне спрямування „Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів” денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2013. 05-06-44 – 40 с.

4. Буденкова Н.М., Назарук Г.І. Методичні вказівки до виконання до виконання контрольної та самостійної роботи з навчальної дисципліни „Органічна хімія” для студентів за напрямами підготовки 6.090101 „Агрономія” та 6.090201 “Водні біоресурси та аквакультура” денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2014. 05-06-28 – 21 с.

5. Буденкова Н.М., Назарук Г.І. Методичні вказівки до виконання до виконання розрахункової роботи та тести з навчальної дисципліни „Органічна хімія” для студентів за напрямом підготовки 6.060101 „Будівництво” денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2014. 05-06-28 – 63 с.

6. Буденкова Н.М., Назарук Г.І., Мисіна О.І. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни „Хімія (,Фізична та колоїдна хімія”) для студентів спеціальності 6.090101 „Агрохімія і ґрунтознавство” денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2013. 05-06-146 – 39 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Буденкова Н.М. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / Н.М. Буденкова, М.В. Яцков. – Рівне: НУВГП. 2015. – 187 с.



2. Буденкова Н.М. Органічна хімія: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / Н.М. Буденкова. – Рівне: НУВГП, 2008. – 152 с.
3. Хомченко Г.П. Хімія для вступників до вузів / Г.П. Хомченко – К.: Вища школа, 2002. – 423 с.
4. Колоїдна хімія / М.О. Мchedлов-Петросян [та ін.]. – Харків: Фоліо, 2005. – 301 с.
5. Турчин П.Ф. Фізична та колоїдна хімія. Інтерактивний комплекс / П.Ф. Турчин. – Рівне: НУВГП, 2009. – 269 с.
6. Яцков М.В. Фізична хімія та хімія силікатів. Навчальний посібник / М.В.Яцков, П.Ф. Турчин, М.М. Поліщук. – Рівне : РДТУ, 2000 – 115 с.
7. Дворкин Л.Й. Строительные минеральные вяжущие материалы / Л.Й. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Москва: Ифра-Инженерия, 2011 – 544 с.
8. Дворкін Л.Й. Мінеральні в'язучі матеріали / Л.Й.Дворкин, О.Л.Дворкин – Рівне: УДУВГ, 2000 – 105 с.
9. Кузнецова Т.В. Физическая химия вяжущих материалов. Учебник / Т.В. Кузнецова, И.В. Кудряшов, В.В. Тимашев. – М.: Высшая школа, 1989. – 383 с.
10. Гречанюк В.І. Фізична хімія та хімія силікатів. Підручник / В.І.Гречанюк – Київ: Кондор, 2006 - 431 с.

Допоміжна

1. Чумак В.Л. Фізична хімія / В.Л. Чумак, С.В. Іванов. – Київ: Книжкове вид-во Національного авіаційного університету, 2007. – 646 с.
2. Куколев Т.В. Задачник по химии кремния и физической химии силикатов / Т.В. Куколев, И.Я. Пивень. – Москва: Высшая школа, 1971. – 168 с.
3. Бобкова Н.М. Физическая химия силикатов и тугоплавких соединений / Н.М. Бобкова – Москва: Высшая школа, 1999. – 90 с.
4. Мгедлов-Петросян О.П. Химия неорганических строительных материалов / О.П. Мгедлов-Петросян. Москва: Высшая школа, 1988. – 245 с.



13. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (інформаційні ресурси у цифровому репозиторії) [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>. – Назва з екрана.
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://litopys.com.ua/places/b-bl-oteki/r-vnenska-oblasna-un-versalna-naukova-b-bl-oteka/>. – Назва з екрана.





Національний університет
водного господарства
та природокористування

15



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

16



Національний університет
водного господарства
та природокористування