

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Хімічний факультет
Кафедра органічної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри органічної хімії,
професор



Микола ОБУШАК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія життя

Освітній рівень

Бакалавр

На вибір студентів різних галузей знань і спеціальностей

Львів – 2022

Хімія життя. Робоча програма навчальної дисципліни з циклу професійної та практичної підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр. 2022. – 9 с.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри органічної хімії
(протокол № 1 від 30.08.2022 р.)

Розробник: к. х. н., доцент кафедри органічної хімії Р.Л. Мартяк

© Мартяк Р.Л., 2022 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна “Хімія життя” є вибірковою дисципліною для освітніх програм освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”, яка викладається на другому курсі (4-й семестр) в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Закінчується заліком.

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<i>Кількість кредитів – 3</i>	На вибір студентів різних галузей знань і спеціальностей	<i>Денна форма навчання</i>
<i>Модулів – 1</i>		<i>Курс за вибором студента</i>
<i>Змістових модулів – 1</i>		<i>Рік підготовки: 2</i>
<i>Загальна кількість годин: 90</i>		<i>Семестр: 4</i>
<i>Тижневих годин: аудиторних – 2 самостійна робота – 3,6</i>	<i>Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр</i>	<i>Лекції: 16 год</i>
		<i>Практичні заняття: 16 год</i>
		<i>Самостійна робота: 58 год</i>
		<i>Вид контролю: залік</i>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: **1,0:1,8**

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предмет навчальної дисципліни “Хімія життя” включає загальну характеристику, фізичні та хімічні властивості, біологічні функції основних класів біомолекул (вуглеводи, ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти, ферменти, вітаміни). Біологічна роль макро- та мікроелементів, води. Біохімія крові. Хімія їжі, добавки. Антиоксиданти, біодобавки, продукти трансгенної інженерії. Побутова хімія. Дія лікарських речовин на організм. Наркотики, психотропні речовини, канцерогени, діоксини. Адаптовано для студентів, які не вивчали хімічних дисциплін.

Метою викладання навчальної дисципліни “Хімія життя” є поглиблене засвоєння знань пов’язаних з різноманітними аспектами життєдіяльності людини з погляду хімічних уявлень та використання цієї інформації у подальшій професійній діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Хімія життя” є формування базових знань про будову біомолекул, їх фізико-хімічні та фізіологічні функції, основні біохімічні процеси функціонування живих організмів; головні компоненти їжі та їх значення в житті людини; вплив полімерних матеріалів, засобів побутової хімії та косметики, медичних препаратів і токсичних речовин на людину та навколишнє середовище, а також основні хімічні речовини, які застосовують у побуті, будівництві, медицині та інших сферах.

В результаті вивчення цієї навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- загальні властивості та біологічні функції найважливіших біомолекул;
- біохімічні процеси живих організмів;
- основні компоненти харчових продуктів;
- сфери застосування хімічних речовин та полімерних матеріалів у побуті та будівництві;
- вплив засобів побутової хімії на стан здоров’я людини;
- основні групи лікарських препаратів;

- механізми дії токсичних, канцерогенних, мутагенних та алергенних речовин;
- екологічні проблеми використання засобів захисту і росту рослин в сільському господарстві;

вміти:

- аналізувати та прогнозувати вплив хімічних речовин на біологічні процеси;
- використовувати інформацію стосовно хімічних основ життєдіяльності людини у власній майбутній професійній діяльності.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Хімія життя.

Тема 1. Біомолекули. Вуглеводи, ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти та їх біологічні функції.

Будова живого організму. Вуглеводи – джерело енергії організму. Класифікація вуглеводів. Полісахариди. Загальна характеристика головних представників вуглеводів та їх біологічні функції. Ліпіди. Класифікація ліпідів. Загальна біохімічна характеристика. Білки, їх хімічний склад. Пептидний зв'язок. Структура білкових молекул. Класифікація білків та їх біологічна роль. Нуклеїнові кислоти. Будова та властивості. ДНК і РНК. Біологічна роль нуклеїнових кислот.

Тема 2. Ферменти – біологічні каталізатори. Властивості та механізми дії гормонів. Біохімія вітамінів та мінеральних речовин.

Хімічна природа та особливості дії ферментів. Вітаміни. Загальна характеристика. Класифікація та номенклатура вітамінів. Вітаміни ациклічного ряду (вітамін С, кальцію пангамат і пантотенат). Вітаміни аліциклічного ряду (ретинол, кальцифероли). Вітаміни ароматичного ряду (вітаміни групи К, *n*-амінобензойна кислота). Токофероли (група Е) та флавоноїди (група Р). Вітаміни піридинового ряду (вітаміни В₆). Тіамін, фолієва кислота, рибофлавін. Вітаміни групи В₁₂. Антивітаміни.

Значення мінеральних речовин у процесах життєдіяльності організму. Біологічна роль окремих макроелементів (натрій, калій, кальцій, магній, залізо, хлор, сірка, фосфор) та мікроелементів (йод, бром, фтор, марганець, цинк, мідь, стронцій, алюміній, кобальт, нікель, молібден та ін.) в організмі людини.

Тема 3. Хімія їжі. Харчові добавки. Вплив харчування на життєдіяльність людини.

Основні компоненти їжі. Харчові і смакові добавки: підсолоджуючі речовини, консерванти, антиоксиданти, емульгатори, ароматизатори, прянощі. Харчові барвники: класифікація, властивості, вимоги безпеки. Біологічно активні добавки (БАД). Класифікація, властивості і біологічні функції БАД. Система контролю за використанням БАД у харчовій і фармацевтичній промисловості. Нітрати і нітроти в продуктах харчування.

Генна інженерія. Продукти трансгенної інженерії.

Тема 4. Побутова хімія. Поверхнево-активні речовини. Синтетичні миючі засоби та їх вплив на довкілля.

Миючі засоби. Рецептури сучасних шампунів. Відбілюючі засоби. Зубні пасти. Фторовані зубні пасти, гліцериди, сорбітали, пропіленгліколі.

Хімічні засоби захисту рослин, регулятори росту. Гербіциди суцільної і вибіркової дії. Класифікація пестицидів. Репеленти. Екологічні проблеми використання гербіцидів, інсектицидів, пестицидів, біорегуляторів.

Тема 5. Природні та синтетичні пахучі речовини. Косметична хімія та парфумерія.

Косметична хімія. Основні косметичні засоби та їх характеристика. Парфумерія. Фізіологічна дія пахучих речовин. Природні та синтетичні пахучі речовини. Парфумерні препарати: духи, одеколони, дезодоранти, антиперспіранти. Сфери використання аерозольних препаратів. Фторорганічні речовини в аерозолях. Пропеленти.

Тема 6. Полімери і полімерні матеріали. Проблеми утилізації полімерних відходів.

Полімерні матеріали. Поліетилен, поліпропілен, поліестери, полістирол, полівінілхлорид і його аналоги, поліаміди, поліакрилати. Забруднення пластифікаторами (фталатами). Сфери застосування різноманітних пластмас. Пористі полімери і порофори для них. Силіконові полімери.

Тема 7. Хімія лікарських засобів. Дія лікарських препаратів на організм людини.

Хімія лікарських засобів. Дія лікарських речовин на організм. Основні напрямки фармакології. Медична хімія. Класифікація лікарських засобів. Засоби для лікування неінфекційних захворювань. Саліцилати, їх сучасні синтетичні аналоги, інші антипіретики і анальгетики. Анестетики для місцевої і загальної анестезії. Снодійні і седативні засоби. Транквілізатори. Антидепресанти. Антибіотики. Уявлення про механізм дії засобів для лікування інфекційних захворювань, антивірусних препаратів, стероїдів, статевих гормонів. Протиракові препарати. Гомеопатичні лікарські засоби.

Тема 8. Хімія токсичних речовин. Отрути і токсини. Наркотичні та психоактивні сполуки.

Хімія токсичних речовин. Отрути і токсини та їх вплив на здоров'я людини. Механізм дії. Наркотики. Психотропні речовини. Алергени. Мутагени та канцерогени. Хімічна суть мутацій. Токсини тютюнового диму. Діоксини. Забруднення довкілля. Ксенобіотики. Ксенобіотичне навантаження на організм, порушення імунної системи.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	НАЗВИ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ І ТЕМ	Кількість годин			
		Денна форма			
		Σ	лк	пр	ср
	Змістовий модуль 1. <i>Хімія життя</i>				
1.	Біомолекули. Вуглеводи, ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти та їх біологічні функції.	11	2	2	7
2.	Ферменти – біологічні каталізатори. Властивості та механізми дії гормонів. Біохімія вітамінів та мінеральних речовин.	11	2	2	7
3.	Хімія їжі. Харчові добавки. Вплив харчування на життєдіяльність людини.	11	2	2	7
4.	Побутова хімія. Поверхнево-активні речовини. Синтетичні миючі засоби та їх вплив на довкілля.	11	2	2	7
5.	Природні та синтетичні пахучі речовини. Косметична хімія та парфумерія.	11	2	2	8
6.	Полімери і полімерні матеріали. Проблеми утилізації полімерних відходів.	11	2	2	7
7.	Хімія лікарських засобів. Дія лікарських препаратів на організм людини.	12	2	2	7
8.	Хімія токсичних речовин. Отрути і токсини. Наркотичні та психоактивні сполуки.	12	2	2	8
	ВСЬОГО	90	16	16	58

5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ теми	Назва теми практичного заняття	Кількість годин
1.	Біологічна роль води. Значення мінеральних речовин у процесах життєдіяльності організму.	2
2.	Основи біохімії як науки, що вивчає процеси життєдіяльності живого організму.	2
3.	Загальна характеристика окремих продуктів харчування та їх значення. Раціональне харчування.	2
4.	Екологічні аспекти дії миючих засобів на навколишнє середовище і організм людини.	2
5.	Хімія в сільському господарстві і будівництві. Мінеральні добрива. Пестициди. Хімічний склад будівельних матеріалів.	2
6.	Основні групи лікарських препаратів. Хіміотерапевтичні лікарські засоби.	2
7.	Фармакогнозія як наука. Біологічно активні речовини лікарських рослин.	2
8.	Біологічні і соціальні фактори впливу токсичних речовин на людський організм.	2
	Разом	16

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ теми	Назва теми самостійної роботи	Кількість годин
1.	Біологічна роль води. Способи очистки води. Мінеральні води.	7
2.	Біохімія крові. Основні функції та властивості крові. Формені елементи крові.	7
3.	Роль вітамінів та макро- і мікроелементів у харчуванні людини. Раціональне харчування. Захворювання, що передаються через продукти харчування.	7
4.	Хімічний склад миючих засобів. Наслідки впливу миючих засобів на організм людини.	7
5.	Сировина для парфюмерії. Основи формування парфюмерних композицій.	8
6.	Лакофарбові матеріали. Корозія металів та способи захисту від неї.	7
7.	Токсична дія фармакологічних препаратів. Проблеми використання гормональних препаратів.	7
8.	Синтетичні та природні отрути. Проблеми утилізації ракетних палив і бойових отруйних речовин.	8
Разом		58

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Використовуються такі методи навчання:

- а) *словесні* – лекція, пояснення, бесіда;
- б) *наочні* – ілюстрування лекційного матеріалу таблицями, схемами, графіками, фільмами та презентаціями.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань навчальної дисципліни “Хімія життя” здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Курс містить 1 модуль, оцінений у 100 балів.

При виставленні балів за поточний контроль враховуються:

- підготовка до практичних занять, доповіді та доповнення;
- якість самостійної роботи студента;
- результат написання підсумкової контрольної роботи.

Типові завдання для проведення підсумкової оцінки знань

1. Предмет та завдання хімії життя.
2. Значення вуглеводів для організму людини.
3. Класифікація вуглеводів. Моносахариди.
4. Олігосахариди та їх застосування.
5. Поширення в природі та біологічна роль крохмалю і целюлози.
6. Класифікація ліпідів. Біохімічна характеристика ліпідів.
7. Порушення обміну ліпідів.
8. Біохімічна характеристика білків.
9. Амінокислоти та їх властивості.
10. Особливості будови молекул білків.
11. Хімія спадковості. Генетичний код.
12. Хімічна природа та особливості дії ферментів.

13. Загальна характеристика та основні групи гормонів.
14. Роль та значення вітамінів.
15. Захворювання, спричинені нестачею вітамінів в організмі людини.
16. Загальна біохімічна характеристика води.
17. Основні функції макроелементів.
18. Біохімічна роль мікроелементів.
19. Основні компоненти їжі.
20. Харчові добавки, їх класифікація.
21. Біологічно активні добавки.
22. Джерела забруднення продуктів харчування.
23. Токсичний вплив нітратів на організм людини.
24. Джерела надходження у продукти харчування важких металів.
25. Токсини природного походження у рослинній їжі.
26. Миючі засоби та їх класифікація.
27. Хімічний склад засобів побутової хімії.
28. Зв'язок між препаратами побутової хімії і здоров'ям людини.
29. Вплив полімерних матеріалів на організм людини.
30. Сфери застосування різноманітних пластмас.
31. Природні та синтетичні клеї. Компоненти клеїв.
32. Проблема утилізації відходів.
33. Пестициди та інші хімічні препарати, що використовуються в сільському господарстві.
34. Мінеральні добрива.
35. Природні та синтетичні пахучі речовини.
36. Косметичні засоби та їх характеристика.
37. Класифікація парфюмерних виробів та їх склад.
38. Токсикологічна класифікація і характеристика шкідливих і небезпечних хімічних речовин.
39. Причини токсичного впливу важких металів на організм людини і тварин.
40. Токсини тютюнового диму. Діоксини.
41. Наркотичні та психотропні речовини.
42. Проблеми наркоманії, токсикоманії та алкоголізму і їх вирішення.
43. Токсичні речовини рослинного і тваринного походження, механізм їх дії.
44. Основні методи детоксикації організму.
45. Класифікація лікарських засобів.
46. Дія лікарських речовин на організм.
47. Синтетичні наркотичні та ненаркотичні анальгетики.
48. Класифікація і механізм дії антибіотиків.
49. Будова і властивості пеніцилінів.
50. Тетрациклінові антибіотики, їх фармакологічна дія.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЩО ПРИСВОЮЄТЬСЯ СТУДЕНТАМ

Навчальна дисципліна “Хімія життя” включає один модуль і закінчується заліком. Протягом семестру студент може набрати певну суму балів за підготовку до практичних занять (40 балів), контрольні опитування на практичних заняттях (20 балів), написання підсумкової модульної контрольної роботи (40 балів).

Рейтингова оцінка знань студентів (у балах):

№	Вид контролю	Кількість форм контролю	Бали	Сума балів
1	Практичні заняття	8	5	40
2	Контрольні заміри знань	2	10	20
3	Підсумкова модульна контрольна робота	1	40	40
Загальна сума балів				100

При отриманні відповідної суми балів студент претендує на певну оцінку:

Шкала оцінювання: вузу, національна та ECTS

Оцінка ECTS	Оцінка в балах	За національною шкалою		
		Екзаменаційна оцінка, оцінка з диференційованого заліку	Залік	
A	90–100	5	Відмінно	Зараховано
B	81–89	4	Дуже добре	
C	71–80		Добре	
D	61–70	3	Задовільно	
E	51–60		Достатньо	

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. 508 с.
2. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів, 2005. 560 с.
3. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Дмитрієвич Л.Р. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: навчальний посібник. Суми: “Університетська книга”, 2015. 441 с.
4. Пахаренко В.О., Пахаренко В.В., Яковлєва Р.А. Пластмаси в будівництві. Київ: Видавництво Ліра-К, 2016. 352 с.
5. Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демідов І.М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. К.: Центр учбової літератури, 2007. 376 с.

Додаткова:

1. Анненкова Н.Б., Попова Я.А., Бідаш В.І. Парфумерно-косметичні товари. Луганськ: ДЗ “ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2013. 244 с.
2. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Львів: Центр Європи, 2009. 836 с.
3. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини. К.: Академія, 2005. 288 с.
4. Крамаренко В.П. Токсикологічна хімія. К.: Вища шк., 1995. 423 с.
5. Овруцький О.В. та ін. Екологічна токсикохімія. К.: Столиця, 2000. 115 с.
6. Скакун М.П., Посохова К.А. Фармакологія. Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. 740 с.

Інформаційні ресурси:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page
2. <https://www.nature.com>