

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету


Омельянчик
(ініціали та прізвище)



2017 р.

АНАЛІЗ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра

спеціальності 102 «Хімія»

освітньо-професійна програма «Хімія»

Укладач к.х.н., доцен, доцент кафедри хімії Лашко Наталія Петрівна

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № 1 від "28" серпня 2017 р.
Завідувач кафедри хімії

Протокол № 1 від "29" серпня 2017 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету


(підпис) О.А. Бражко


(підпис) В.В. Перетяцько

2017 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 «Природничі науки»</u> (шифр і назва)	За вибором студента	
Розділів – 1	Спеціальність <u>102 «Хімія»</u> (шифр і назва)	Цикл професійної підготовки	
Загальна кількість годин – 120		Рік підготовки:	
		2-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3	Освітньо-професійна програма <u>Хімія</u> (шифр і назва)	22 год.	8 год.
		Лабораторні	
	12 год.	8 год.	
	Самостійна робота		
	86 год.	104 год.	
	Рівень вищої освіти: магістерський	Вид підсумкового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Аналіз токсичних речовин в харчових продуктах» є формування уявлення про основні токсичні речовини продуктів харчування, джерела та шляхи їх надходження в сировину та продукти, чинники, що впливають на вміст токсичних речовин та фізико-хімічні методи аналізу визначення вмісту цих речовин у продуктах харчування.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Аналіз токсичних речовин в харчових продуктах» є:

- вивчення теоретичних основ аналізу харчових продуктів на вміст токсичних речовин ;
- застосування знань для рішення практичних завдань по оптимізації методик аналізу ;
- освоєння основних понять з питань сучасних напрямків створення безпеки харчових продуктів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання (компетентностей):**

- усвідомлювати принципи державного регулювання щодо безпеки харчових продуктів;
- знати загальну характеристику небезпечних речовин у продуктах харчування;
- розуміти сучасні напрями забезпечення безпеки харчових продуктів;
- визначати основні джерела забруднення та шляхи надходження токсичних речовин у продукти харчування;
- знати загальні та специфічні методи дослідження вмісту токсичних речовин у харчових продуктах;
- вміти оптимізувати вибір методики для визначення вмісту токсичних речовин в сировині та продуктах харчування;
- використовувати знання для вирішення теоретичних та практичних завдань щодо безпеки харчування;

Міждисциплінарні зв'язки.

Засвоєння навчального матеріалу курсу «Аналіз токсичних речовин у харчових продуктах» базується на знаннях, отриманих студентами під час здобуття освітнього ступеня бакалавра, зокрема при вивченні дисциплін «Неорганічна хімія», «Аналітична хімія», «Органічна хімія», «Шкідливі речовини та їх утилізація», «Основи токсикології», «Екотехнологія», «Хімічний захист рослин», «Хімія харчових добавок та вітамінів», ВП «Хімія харчових продуктів».

Вивчення курсу «Аналіз токсичних речовин у харчових продуктах» сприятиме подальшому засвоєнню таких дисциплін:

1. *Аналіз якості харчових продуктів*: знання про токсичні речовини, що можуть потрапляти до харчових продуктів.
2. *Методи виділення та ідентифікації*: знання про методи ідентифікації токсичних речовин.
3. *Засоби знешкодження токсичних речовин*: знання про токсичні речовини, що містяться у харчових продуктах, і методи їх аналізу.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні токсичні речовини у харчових продуктах

Тема 1. Харчування і безпека життєдіяльності.

Державне регулювання щодо безпеки харчових продуктів. Основні терміни і визначення. Перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні. Загальна характеристика небезпечних речовин у харчових продуктах. Сучасні напрями забезпечення безпеки харчових продуктів та продовольчої сировини.

Тема 2. Радіонукліди та важкі метали у продуктах харчування.

Радіонукліди у продуктах харчування. Нагромадження радіонуклідів із ґрунту в рослини. Заходи щодо зменшення надходження радіонуклідів у рослини. Виведення радіонуклідів з організму людини. Чинні норми радіаційної безпеки в Україні. Важкі метали. Фактори, що впливають на вміст важких металів у продуктах рослинного походження. Джерела забруднення ними продуктів харчування та продовольчої сировини.

Тема 3. Нітрогенвмісні токсичні речовини, пестициди та мікотоксини у продуктах харчування.

Нітрогенвмісні шкідливі речовини в харчових продуктах. Характеристика нітратів, нітритів, нітрозамінів. Джерела надходження нітратів і нітритів в організм людини. Пестициди. Характеристика пестицидів та шляхи їх потрапляння у продукти харчування. Дія пестицидів на живий організм. Допустимий вміст пестицидів у продуктах харчування та сировини. Мікотоксини: хімічний склад та будова. Джерела надходження, вплив на організм.

Розділ 2. Методи визначення токсичних речовин у харчових продуктах

Тема 4. Безпека харчування, пов'язана з компонентами упаковки.

Сучасний розвиток споживчої упаковки. Характеристика компонентів упаковки. Гігієнічні аспекти використання полімерів для пакування харчових продуктів. Упаковка і стан навколишнього середовища.

Тема 5. Заходи щодо зменшення токсичних речовин у продуктах харчування.

Напрямки зниження концентрації радіонуклідів у продуктах та рекомендації щодо режиму харчування людей. Раціональна технологія готування їжі. Заходи щодо зменшення вмісту катіонів важких металів у харчових продуктах. Шляхи запобігання накопичення небезпечних азотовміщуючих сполук в організмі людини. Методи

Тема 5. Заходи щодо зменшення токсичних речовин у продуктах харчування	4	4							
Тема 6. Фізико-хімічні методи визначення токсичних речовин у харчових продуктах	25	4		21		38	4		34
Разом за розділом 2	33	12		21		38	4		34
Усього годин	120	22	12	86		120	8	8	104

5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Харчування і безпека життєдіяльності.	2	2
2	Радіонукліди та важкі метали у продуктах харчування.	4	
3	Нітрогенвмісні токсичні речовини, пестициди та мікотоксини у продуктах харчування.	4	2
4	Безпека харчування, пов'язана з компонентами упаковки	4	
5	Заходи щодо зменшення токсичних речовин у продуктах харчування.	4	
6	Фізико-хімічні методи визначення токсичних речовин у харчових продуктах	4	4
Разом		22	8

6. Теми лабораторних занять

(залишити необхідне)

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
2	Визначення вмісту гемового заліза в харчових добавках з крові великої рогатої худоби	4	-
3	Визначення вмісту аміноамоніачного азоту в м'ясі.	2	2
3	Визначення вмісту нітритів у ковбасних виробках	4	4
3	Визначення вмісту нітратів у фруктах, овочах та продуктах їх переробки іонометричним методом	2	2
Разом		12	8

7. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		Денна Форма	Заочна форма
2	Рослини як біоіндикатори дії підвищення доз іонізуючої радіації та способи зниження надходження радіонуклідів із ґрунту в рослини.	15	10
2	Вплив іонізуючого випромінювання на організм людини та радіаційна обробка харчових продуктів.	15	10
2	Методи детоксикації харчових продуктів: від залишків радіонуклідів, пестицидів. Засоби запобігання вживанню в їжу продуктів, отруєних мікотоксинами.	10	10
2	Важкі метали. Шляхи потрапляння, вплив на організм. Заходи щодо зниження вмісту металів у харчових продуктах.	15	20
3	Засоби запобігання вживанню в їжу продуктів, отруєних мікотоксинами.	10	20
6	Методики визначення шкідливих речовин з відносно невисоким ступенем впливу на організм людини: сивушних масел та альдегідів в горілці; фенолів в копчених ковбасах; бензойної та сорбінової кислоти в безалкогольних виробках; замінників цукру; ароматизаторів; синтетичних харчових барвників.	21	33-34
Разом		86	104

Індивідуальне завдання

Індивідуальне практичне завдання студентів є частиною підсумкового контролю. Виконання індивідуального практичного завдання сприятиме кращому засвоєнню знань про *методи аналізу токсичних речовин у харчових продуктах*. Оформлюється на стандартних аркушах паперу формату А4, може бути написане зрозумілим почерком або надруковано. *Обсяг* роботи 10-15 сторінок. Робота містить такі розділи:

- *Вступ.*
- *Основна частина*, яка включає в себе характеристику токсичної речовини та методи її аналізу і зменшення вмісту:
 1. Назва токсичної сполуки, її формула.
 2. Джерела потрапляння у харчові продукти.
 3. Фізичні та хімічні властивості речовини.
 4. Допустимий вміст токсичної речовини у харчових продуктах.
 5. Вплив сполуки на організм людини та тварин.
 6. Методи аналізу.
 7. Заходи для зменшення вмісту токсичної речовини харчових продуктах.
- *Висновки.*

- *Список використаної літератури* (подається в алфавітному порядку).

8. Види контролю і система накопичення балів

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності з дисципліни «Аналіз токсичних речовин в харчових продуктах» здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

	<i>Вид контрольного заходу</i>	<i>Кількість контрольних заходів</i>	<i>Кількість балів за 1 захід</i>	<i>Усього балів</i>
1	Виконання лабораторної роботи та її захист Терміни виконання – тиждень після лабораторної роботи	6	3	18
2	Контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 1</i> (Проводиться в письмовому вигляді)	1	0-15	15
3	Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 1</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб не враховується. Час не обмежено)	1	0-6	6
4	Контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 2</i> (Проводиться в письмовому вигляді)	1	0-15	15
5	Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 2</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб не враховується. Час не обмежено)	1	0-6	6
6	Індивідуальне практичне завдання	1		20
контроль				

	Залік (проводиться під час сесії)			20
Усього		11		100

Поточний контроль передбачає проведення **лабораторних занять** в аудиторії та оцінювання їх виконання. Лабораторне заняття складається з двох частин: *перша частина* – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв’язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; *друга частина*, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторні роботи містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми розділу. Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну. Оцінка за лабораторне заняття складається наступним чином: **1 бал** – за виконання домашньої самостійної роботи; **1 бал** – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; **1 бал** – за виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист. Можна отримати в **кожному розділі 6-18 балів** за результати навчальної діяльності під час лабораторного заняття.

Після вивчення тем з кожного розділу студенти самостійно проходять **контрольне тестування** в електронному вигляді в системі MOODLE. Можна отримати в **кожному розділі 0-6 балів**.

Підсумковий контроль складається з **індивідуального практичного завдання** та проведення **екзаменаційного випробування у письмовій формі за білетами**, що включають *1-е питання* – теоретичне з загальної класифікації токсичних речовин та засобів їх знешкодження, *2-е* – теоретичне з певного засобу знешкодження певної токсичної речовини, *3-е питання* – перевірки практичних умінь застосування знань з дисципліни; тривалість екзамену 2 академічні години.

Результати виконання студентом індивідуального практичного завдання оцінюються за такою **шкалою**:

Вступ (**1 бал**): формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього хіміка.

Основна частина (**1-7 балів**): повнота розкриття питання (*1-2 бали*); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (*1-3 бали*); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (*1-2 бали*).

Висновки (**1-2 бали**): уміння формулювати власне відношення до проблеми, робити аргументовані висновки.

Акуратність оформлення письмової роботи (**1 бал**).

Підготовка комп’ютерної презентації (**1-4 бали**), уміння користуватися Інтернет ресурсом (1 бал); підбір і логічне розміщення графічних і фотозображень (1-2 бали); слайд-шоу (близько 10 слайдів) (1 бал).

Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом по кожному пункту. Виконання індивідуального завдання оцінюється **0-15 балів**.

До складання **заліку** допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

9.

Рекомендована література

Основна:

1. Дубініна А.А. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення / А.А. Дубініна, Л.П. Малюк, Г.А. Селютіна та ін. – К.: Професіонал, 2007. – 387 с.
2. Дубініна А.А. Токсичні речовини і методи їх визначення / А. А. Дубініна [та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 106 с.
3. Алексеев Ю.В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
4. Донченко Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В. Донченко, В.Д. Надтыка. – М.: «Пищевая промышленность», 1999. – 352 с.
5. Пересічний М.І. Раціональне харчування в умовах іонізуючої радіації / М.І. Пересічний, Т.А. П'ятницька, Д.М. Якименко. – Київ: Либідь, 1992. – 200 с.
6. Про захист прав споживачів : Закон України : (із змінами № 675-VIII від 03.09.2015) // Відомості Верховної Ради УРСР (ВВР). – 2015. – № 45, ст. 410.
7. Про безпечність та якість харчових продуктів : Закон України № 2116-15 від 21.10.2004 (редакція станом на 20.09.2015) // Відомості Верховної Ради (ВВР), [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>.
8. ДСТУ 3230-95. Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення. Чинний від 1196-07-01. – Офіц. вид. – К. : Держстандарт України, 1996. – 37 с.
9. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061-89. Утверждены Минздравом СССР 1 августа 1989 г. (с доп. № 122-12/805 от 19.11.91 г.).
10. СанПиН 42-123-4540-87. Максимально допустимые уровни содержания пестицидов в пищевых продуктах и методы их определения. – М., 1987.
11. Запольський А. К. Екологізація харчових виробництв : підручник для студ. вищих навч. закл. / А. Запольський, А. Українець. – К. : Вища школа, 2005. – 428 с.
12. Пономарьов П. Х. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини : навч. посібник / П. Х. Пономарьов, І. В. Сирохман. – К. : Лібра, 1999. – 272 с.

Додаткова:

1. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Из-во Новосибирск. ун-та, 1999. – 448 с.
2. Смоляр В.Є. Іонізуюча радіація та харчування / В.Є. Смоляр. – К.: Здоров'я, 1992. – 176 с.
3. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.В. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. Под ред. Нечаева А.П. – СПб: ГИОРД, 2001. – 592 с.
4. Петерс Д. Хімічний поділ і вимір. Теорія і практика. Кн. 2. / Д. Петерс, Дж. Хайес, Г. Хифтьє. – М.: Хімія, 1998. – 815 с.
5. Павлоцька Л. Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів / Л. Ф. Павлоцька. – Суми : Університетська книга, 2007. – 440 с.
6. Вплив харчування на здоров'я людини : підручник / В. П. Пішак [та ін.] ; ред. М. М. Радько. – Чернівці : Книги-XXI, 2006. – 499 с.
7. Безпека харчування: сучасні проблеми : посібник-довідник / укл. : А. В. Бабюк [та ін.]. – Чернівці : Книги-XXI, 2005. – 454 с.
8. Белінська С. Концептуальні засади гарантій безпечності харчових продуктів / С. Белінська, Н. Орлова, Ю. Мотузка // Товари і ринки. – 2011. – № 1 (11).
9. Маланчук Т. В. Державний контроль та нагляд за безпекою харчових продуктів / Т.В. Маланчук // Правовий вісник Української академії банківської справи. – 2011. – № 2 (5).
10. Димань Т. М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів / Т. М. Димань, Т. Г. Мазур. – К. : Академія, 2011. – 520 с.
11. ISO 22000:2005. Системи управління безпечністю харчових продуктів – Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга [Електронний ресурс] : стандарт, розроблений Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO). – Режим доступу: <http://www.codexalimentarius.net>.

Інформаційні ресурси:

1. <http://eco.com.ua/content/zabrudnyuvachi-kharchovikh-produktiv>
2. <http://academia-pc.com.ua/product/233>
3. https://studme.com.ua/1056041211020/marketing/kratkaya_harakteristika_himicheskikh_metod_ov_opredel_eniya_pokazateley_kachestva_tovarov.htm