

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Харчових технологій та готельно-ресторанної справи»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою

д.т.н., проф. _____ О.П. Прісс

«___» _____ 2018 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Харчова хімія»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет агротехнологій та екології

2018 – 2019 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Харчова хімія» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології». – Мелітополь, ТДАТУ, 2018. – 16 с.

Розробник: Данченко О.О. д.с.-г.н., професор

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Харчових технологій та готельно-ресторанної справи»

Протокол № 1 від “ 30 ” серпня 2018 року

Завідувач кафедри ХТ і ГРС

професор _____ О.П. Прісс

“ ___ ” _____ 2018 року

Схвалено методичною комісією факультету АТЕ за спеціальністю 181 «Харчові технології» ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Протокол № 1 від “ 1 ” вересня 2018 року

Голова, доц. _____ О.В. Григоренко

“ ___ ” _____ 2018 року

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів 3	Галузь знань: 0517 “Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції”	Нормативна	
Загальна кількість годин – 90	Напрямок підготовки 051701 "Харчові технології та інженерія"	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		3-й	5-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 2,0 год. самостійна робота студента – 4,0 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: «Бакалавр»	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	14
		Лабораторні заняття	16
		Практичні заняття	-
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	60
		Форма контролю: залік	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни "Харчова хімія" є формування у майбутніх фахівців ОКР "Бакалавр" напряму підготовки "Харчові технології та інженерія" системи знань і умінь, необхідних для їх інноваційної діяльності в галузі науки і практичного використання в харчовій промисловості, продукування нових ідей. Важливою складовою теоретичної підготовки є опанування основ харчової хімії, яка є базовою наукою для виробництва харчових продуктів.

Харчова хімія відіграє суттєву роль у професійній підготовці інженера-технолога харчових виробництв, є не тільки основою вивчення методів технологічного контролю виробництва, контролю якості продукції тощо, а й інструментом подальшого вдосконалення технологічних процесів, створення нових продуктів харчування підвищеної біологічної та харчової цінності, засобом екологічного виховання майбутніх фахівців. Це відповідає вимогам до якості знань та умінь особи, яка здобуває освітній рівень бакалавра.

Для вивчення дисципліни "Харчова хімія" необхідне попереднє ґрунтовне засвоєння біохімії, неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії. Знання її використовуються при вивченні певних спеціальних дисциплін, таких як загальна технологія харчових виробництв; фізіологія харчування; технологія борошняних і кондитерських виробів; фізико-хімічні й біохімічні основи плодів, овочів, м'яса; теоретичні основи технології харчових виробництв; технологія галузі, мікробіологія.

Кращому засвоєнню матеріалу, безумовно, сприяють систематичне вивчення лекційного матеріалу, виконання лабораторного практикуму, індивідуальних та самостійних завдань, уміння користуватись науковою літературою, застосування модульної системи контролю знань студентів.

Основна мета курсу – формування у студентів знань про основні нутрієнти в харчових продуктах та сучасних наукових уявлень про харчування людини, які вважаються одним з найважливіших досягнень харчової хімії, закріплення у свідомості студентів необхідності забезпечення збалансованим економічно рентабельним харчуванням усіх груп населення.

Вивчення курсу надає можливість студентам набути необхідного рівня теоретичної та практичної підготовки для використання у майбутній практичній діяльності знань щодо хімічної природи основних речовин, що входять до складу живих організмів, а також ознайомитися з хімічними перетвореннями білків, вуглеводів, ліпідів, мінеральних елементів у процесі життєдіяльності людини, із роллю вітамінів та ферментів у цих процесах, принципами здорового способу життя та методами раціонального харчування. Вивчення курсу "Харчова хімія" дасть змогу підготувати майбутнього фахівця, який повинен володіти знаннями про хімічний склад харчової сировини, а також про хімічні та біохімічні перетворення, які відбуваються при зберіганні та використанні продуктів харчування, для вирішення основної задачі – забезпечення населення продукцією, що відповідає за складом потребам організму.

Завданнями дисципліни є: розвиток професійного мислення студентів, забезпечення свідомого розуміння закономірностей перетворень, в основі яких є

гідролітичні, окиснювальні процеси, процеси взаємодії окремих компонентів між собою, які відбуваються з різною швидкістю під впливом різних факторів: температури, рН-середовища, тиску і т.п. Розуміння цих процесів потребує у першу чергу знання фахівцями у галузі харчової промисловості структури та властивостей макронутрієнтів: білків, вуглеводів, ліпідів. Але не менш важливі знання про мікронутрієнти, які містяться в харчових системах: мінеральні речовини, вітаміни, харчові добавки.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- будову, властивості, біологічне значення макронутрієнтів та мікронутрієнтів;
- обмін білків, вуглеводів, ліпідів в організмі людини;
- особливості хімічних перетворень білків, вуглеводів, ліпідів, мінеральних елементів, які відбуваються при зберіганні та використанні продуктів харчування.

вміти -

- грамотно і безпечно використовувати харчові продукти, які відповідають вимогам науки про харчування;
- швидко виявляти та перешкоджати дії чинників, що сприяють псуванню сировини та матеріалів при переробці та зберіганні;
- володіти навичками системного аналізу якості сировини та продуктів з метою прогнозування зміни комплексу властивостей в процесі переробки, зберігання та приготування продуктів з відповідними властивостями;
- зробити висновки, щодо безпечності харчового об'єкту, який досліджується.
- досліджувати вплив різних факторів на денатурацію білків;
- визначати якісними реакціями вміст в сировині та продуктах харчування нутрієнтів;
- досліджувати вплив умов і терміну зберігання жирів на їх хімічні константи;
- виявляти в досліджуваних пробах вуглеводи;
- виконувати якісний і кількісний аналіз вітамінів;

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

ТЕМА 1. Вступ. Хімія харчових речовин та харчування людини. Білки: будова, властивості та функції [1(6– 110); 2(14 – 88, 181 – 201, 349 – 399); 3(51 – 53); 4(8-12)]

Предмет харчової хімії. Структура та методи харчової хімії. Історичні етапи розвитку та становлення харчової хімії.

Амінокислоти: класифікація, властивості. Фізико-хімічні властивості білків: виділення та очищення, молекулярна маса, амфотерні властивості білків, розчинність, денатурація, оптичні властивості.

Поліпептидна будова білків. Первинна структура білкової молекули. Роль слабких взаємодій в утворенні просторової структури біополімерів. Вторинна структура. Третинна структура. Четвертинна структура білкової молекули.

Взаємозв'язок окремих рівнів структури, впорядкованість і відносна динамічність білкової молекули.

Класифікація білків. Якісні та кількісні визначення білків. Білки в харчуванні людини. Проблема білкового дефіциту на Землі. Білково-калорійна недостатність і її наслідки.

Харчові алергії. Білки харчової сировини (білки злакових, білки бобових культур, білки олійних культур, білки картоплі, овочів та плодів, білки м'яса та молока). Нові форми білкової їжі. Перетворення білків у технологічному потоці.

ТЕМА 2. Вуглеводи: будова, властивості, біологічна роль, використання в харчовій промисловості. [1(111 – 174); 2(501 – 594); 3(41 – 51); 4(16 – 21)]

Загальна характеристика вуглеводів, роль в живій природі. Моносахариди: класифікація, номенклатура, будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Олігосахариди: номенклатура, характеристика окремих представників. Полісахариди: класифікація, номенклатура, характеристика окремих представників.

Фізіологічне значення вуглеводів. Вуглеводи, що засвоюються і не засвоюються.

Вуглеводи в харчових продуктах. Перетворення вуглеводів під час виробництва харчових продуктів. Методи визначення вуглеводів у харчових продуктах.

ТЕМА 3. Ліпіди. Будова, властивості, сучасні погляди на роль ліпідів, використання в харчовій промисловості. [1(175 – 211); 2(404 – 496); 3(39 - 41); 4(12 – 15)]

Загальна характеристика і класифікація ліпідів. Нейтральні жири і вільні жирні кислоти. Фосфоліпіди. Гліколіпіди. Стероїди. Терпени. Роль ліпідів в живій природі.

Будова та склад ліпідів.

Харчова цінність олій та жирів. Перетворення ліпідів при виготовленні продуктів харчування.

ТЕМА 4. Роль вітамінів у харчуванні людини та проблема забезпечення ними організму. Мінеральні речовини. [1(211 - 248); 2(598 – 733); 3(28 - 37); 4(22 - 34)]; 2(663 – 733).

Загальна характеристика вітамінів. Жиророзчинні вітаміни: характеристика, окремі представники, роль в живій природі. Водорозчинні вітаміни: характеристика, окремі представники, роль у живій природі.

Вітаміноподібні речовини, взаємодія вітамінів, антивітаміни. Вітамінізація продуктів харчування.

Роль мінеральних речовин в організмі людини. Роль окремих мінеральних речовин. Вплив технічної обробки на мінеральний склад продуктів харчування.

Методи виявлення мінеральних сполук.

Змістовий модуль 2.

ТЕМА 5. Харчові та біологічно активні добавки. [1(330 – 439); 3(83 - 89)]

Загальна характеристика харчових добавок.

Речовини, які покращують зовнішній вигляд харчових продуктів (харчові барвники світлокорежуючі матеріали). Речовини, які змінюють структуру та фізико-хімічний і властивості харчових продуктів. Речовини, які впливають на смак та запах продуктів харчування. Харчові добавки, що уповільнюють мікробіологічне псування харчової сировини та готових продуктів.

Біологічно активні добавки.

ТЕМА 6. Безпека продуктів харчування. [1(475 - 539)]

Класифікація «чужорідних» речовин та шляхи потрапляння їх у продукти.

Навколишнє середовище – основне джерело забруднення речовин та продуктів харчування (міри токсичності речовин, токсичні речовини, радіоактивні забруднення, діоксани та діоксиноподібні сполуки, поліциклічні ароматичні вуглеводні) забруднення речовинами, які використовуються в рослинництві, забруднення речовинами, які використовуються в тваринництві.

Фальсифікація харчових продуктів. Аспекти безпеки. Генетично модифіковані продукти харчування.

Тема 7. Основи раціонального харчування. [1(540 - 587)]

Повноцінний раціон (вуглеводи, білки, жири, вітаміни, неорганічні речовини і мікроелементи); енергетична потреба при різних видах діяльності.

Раціональне харчування, як основа збалансованого стану організму. Фізіологічні аспекти хімії харчових речовин.

Харчування та травлення: основні травні процеси, схеми процесів перетравлення, макронутрієнтів, метаболізм макронутрієнтів.

Теорії та концепції харчування. Норми, що рекомендують для вживання харчових сполук.

Харчовий раціон сучасної людини. Загальні групи продуктів харчування.
Концепція здорового харчування. Функціональні інгредієнти та продукти.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість		Література
			годин	балів	
Змістовий модуль 1.					
1	Лабораторна робота 1	Лабораторне обладнання. Техніка безпеки в хімічній лабораторії.	2	7,5	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 1	Підготовка до лабораторної роботи 1	3	1,5	[1], [2], [3]
2	Лекція 1	Вступ. Білки в житті людини, їх перетворення за технологічної обробки.	2	-	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 2	Підготовка до лабораторної роботи 2	3	1	[1], [2], [3]
3	Лабораторна робота 2	Характеристика білків харчової сировини. Функціональні властивості білків.	2	7,5	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 3	Підготовка до лабораторної роботи 3	3	1	[1], [2], [3]
4	Лекція 2	Вуглеводи в житті людини, їх перетворення у харчових процесах.	2	-	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 4	Підготовка до лабораторної роботи 4	4	1,5	[1], [2], [3]
	Лабораторна робота 3	Біологічна цінність харчових вуглеводів. Функціональні властивості вуглеводів.	2	7,5	[1], [2], [3]

5	Самостійна робота 5	Підготовка до лабораторної роботи 4	4	1,5	[1], [2], [3]
	6	Лекція 3	Ліпіди в житті людини, перетворення у харчових процесах.	2	-
Самостійна робота 6		Підготовка до лабораторної роботи 4	4	1,5	[1], [2], [3]
7	Лабораторна робота 4	Біологічна цінність харчових ліпідів. Властивості ліпідів.	2	7,5	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 7	Підготовка до ПМК 1	4	1	[1], [2], [3]
8	Лекція 4	Роль вітамінів у харчуванні людини. Мінеральні речовини.	2	-	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 8	Підготовка до ПМК 1	4	1	[1], [2], [3]
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1		10	[1], [2], [3]
Всього за змістовий модуль 1			45	50	
Змістовий модуль 2.					
9	Лабораторна робота 5	Методи визначення мінеральних речовин.	2	7,5	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 9	Підготовка до лабораторної роботи 5	6	1,5	[1], [2], [3]
10	Лекція 5	Харчові та біологічно активні добавки.	2		[1], [2], [3]
	Самостійна робота 10	Підготовка до лабораторної роботи 6	5	2	[1], [2], [3]
	Лабораторна	Методи визначення	2	7,5	[1], [2], [3]

11	робота 6	харчових добавок.			
	Самостійна робота 11	Підготовка до лабораторної роботи 7	5	1,5	[1], [2], [3]
12	Лекція 6	Безпека продуктів харчування. Харчові отруєння.	2	-	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 12	Підготовка до лабораторної роботи 7	5	1,5	[1], [2], [3]
13	Лабораторна робота 7	Фальсифікація харчових продуктів, харчова експертиза.	2	7,5	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 13	Підготовка до лабораторної роботи 8	5	1,5	[1], [2], [3]
14	Лекція 7	Основи раціонального харчування.	2	-	[1], [2], [3]
	Самостійна робота 14	Складання раціону харчування.	5	2	[1], [2], [3]
15	Лабораторна робота 8	Раціональне харчування.	2	7,5	[1], [2], [3]
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2		10	[1], [2], [3]
Всього за змістовий модуль 2			45	50	
Всього з навчальної дисципліни			90	100	

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Головні проблеми суспільства:
 - забезпечення населення продуктами харчування;
 - забезпечення енергією;
 - охорона навколишнього середовища, екологічна та радіаційна безпека населення, уповільнення негативної дії інтенсивної виробничої діяльності та захист людини від результатів негативно діяльності.
2. Роль інгредієнтів харчових речовин їжі в організмі людини.
3. Стан харчування як один із важливіших факторів, що визначає здоров'я нації.

4. Концепція державної політики в галузі здорового харчування населення України.
5. Порушення харчового статусу:
 - надлишкове вживання тваринних жирів;
 - дефіцит поліненасичених жирних кислот;
 - дефіцит повноцінних тваринних білків;
 - дефіцит вітамінів.
6. Охарактеризуйте елементний склад білків.
7. Як впливає рН середовища на іонізацію АК?
8. Поясніть, що таке реакція Майяра.
9. Охарактеризуйте групи протеїнів, що розчиняються у воді і солях.
10. Дайте характеристику проламінам і глутелінам.
11. Охарактеризуйте складні білки.
12. Поясніть суть набухання білків і їх розчинності.
13. Що таке денатурація білків? Чинники що їх викликають?
14. Як відбувається ферментативний і кислотний гідроліз білків?
15. Наведіть основні функції білків в організмі.
16. Які забарвлюючі реакції визначення білків Ви знаєте?
17. Які методи кількісного визначення білків Вам відомі?
18. Наведіть класифікацію вуглеводів.
19. Які моноцукри мають найбільше значення в харчових технологіях?
20. Назвіть найбільш важливі функціональні властивості вуглеводів.
21. Яке значення має гігроскопічність цукрів?
22. В чому проявляється структуроутворювальна дія вуглеводів?
23. Від чого залежить драглеутворювальна здатність пектинів?
24. Назвіть основні перетворення вуглеводів у харчових технологіях.
25. Поясніть механізм кислотного та ферментативного гідролізу крохмалю.
26. В яких технологіях має місце гідроліз сахарози?
27. Які реакції призводять до утворення речовин, що надають харчовим продуктам темного кольору?
28. Які фактори впливають на процес меланоїдиноутворення?
29. В яких випадках реакція меланоїдиноутворення є небажаною? Як можна її попередити?
30. Особливості зброджування різних вуглеводів.
31. Що таке карамелізація цукрів?
32. Перерахуйте та розкрийте функціональні властивості вуглеводів.
33. Розкрийте властивості крохмалів.
34. Розкрийте властивості пектинів.
35. Розкрийте властивості целюлози.
36. Яку роль виконують вуглеводи в організмі людини?
37. Дайте коротку характеристику гліцеридам.
38. Яка залежність між жирнокислотним складом і властивостями тригліцеридів?
39. З чого складається «сирий» жир?
40. Охарактеризуйте складові «сирого» жиру.

41. Гідроліз жирів: суть, умови, продукти гідролізу.
42. Переетифікація жирів: суть, умови, продукти переетифікації
43. Гідрогенізація жирів: суть, умови, продукти гідрогенізації.
44. Окислення: суть, умови, продукти окислення.
45. Як впливає висока термообробка на якість жирів?
46. Які методи стабілізації якості жирів Ви знаєте?
47. Наведіть фактори що негативно впливають на якість жиру та розкрийте суть процесів.
48. Яку роль відіграють ліпіди в організмі людини?
49. Яке значення мають фосfolіпіди?
50. Які функції поліненасичених жирних кислот в організмі людини?
51. Яка потреба людини в жирах?
52. Які наслідки викликають надлишок та недостача різних жирів у раціоні?

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №2

1. Які хімічні елементи відносяться до макроелементів?
2. Яка роль мінеральних речовин в організмі?
3. Які нутрієнти є джерелами кислих та лужних груп у внутрішньому середовищі?
4. Яка роль кальцію, фосфору в організмі людини?
5. Навіщо організму потрібен натрій і калій? Які продукти багаті на ці макроелементи?
6. Які хімічні елементи відносять до мікроелементів і які їх функції в організмі людини?
7. Яку роль відіграє залізо та мідь в організмі людини і в яких харчових продуктах вони містяться?
8. Приведіть приклади взаємодії деяких мікроелементів і вітамінів.
9. Яка роль йоду в організмі людини?
10. Які види технологічної обробки сировини і харчових продуктів призводять до втрат мінеральних речовин?
11. Які методи визначення макро-і мікроелементів Вам відомі?
12. В чому суть методів визначення МР?
13. Приведіть класифікацію вітамінів.
14. Яку фізіологічну роль виконують вітаміни в організмі людини?
15. Що таке гіповітаміноз, авітаміноз, гіпервітаміноз?
16. Що таке ензимовітаміни, прогормони і антиоксиданти? Охарактеризуйте ці групи вітамінів
17. Наведіть рекомендації щодо збереження вітамінів при приготуванні овочів.
18. Приведіть приклад вітаміноподібних речовин. Які продукти є їх джерелами?
19. Що ми розуміємо під вітамінізацією їжі?
20. Яких технологічних вимог слід дотримуватись при приготуванні овочів для максимального збереження аскорбінової кислоти?
21. Наведіть конкретні приклади впливу технологічних факторів на збереженість вітамінів: А, Е, К, В₁, В₂, РР, В₆.

22. Охарактеризуйте групу водорозчинних вітамінів (фізіологічна роль, прояви нестачі, джерела, фізіологічні потреби).
23. Охарактеризуйте групу жиророзчинних вітамінів (фізіологічна роль, прояви нестачі, джерела, фізіологічні потреби).
24. На які групи поділяються харчові добавки?
25. Розкрийте поняття "технологічні добавки".
26. Охарактеризуйте схему підбору і використання харчової добавки?
27. Дайте характеристику натуральним барвникам.
28. Джерела одержання натуральних барвників.
29. Каротиноїди, як харчові барвники.
30. Охарактеризуйте хлорофіли і антоціанові барвники.
31. Що таке "сахарний колер"?
32. Переваги і недоліки у використанні синтетичних барвників.
33. На скільки класів поділяють синтетичні барвники?
34. Основні вимоги до використання сумішей синтетичних барвників.
35. Розкрийте поняття – "замінники цукру".
36. Які вимоги пред'являють до використання підсолоджувачів?
37. Які технологічні переваги передбачені при використанні підсолоджувачів?
38. Що таке глюкозно-фруктозні сиропи? Як їх одержують?
39. Які Ви знаєте сиропи, наведіть їх характеристики?
40. Що таке цукрові спирти? Наведіть їх асортимент і характеристики.
41. Наведіть характеристики окремих представників натуральних і синтетичних підсолоджувачів.
42. Як і за яким принципом поділяють основні речовини, що входять до складу харчових продуктів?
43. Що таке макро-і мікронутрієнти?
44. Як перетравлюються вуглеводи, білки та жири?
45. В чому полягає суть теорії збалансованого харчування?
46. В чому суть теорії адекватного харчування?
47. Які функції в організмі виконують харчові волокна?
48. Перерахуйте і розкрийте суть трьох принципів раціонального харчування.
49. Як розраховується енергетична цінність продукту? Коефіцієнти енергетичної цінності.
50. Як розподіляють продукти за енергетичною цінністю?
51. Що таке харчова цінність продукту?
52. На здійснення яких основних функцій витрачається енергія, якою забезпечується організм?
53. На скільки груп поділяють населення в залежності від коефіцієнту фізичної активності?
54. Наведіть норми вживання основних складових їжі?
55. Що таке біологічна ефективність?
56. Що таке біологічна цінність?
57. Розкрийте поняття «дробне харчування»

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Г., Кочеткова А.А. и др.. Под ред. А.П.Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр. – СП.: ГИОРД, 2003. – 640 с.
2. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И. Химия пищи. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
3. Капрельянц Л.В., Йоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
4. Технология пищевых производств / Под ред. Л.П.Ковальской. – М.: Колос, 1997. – 752 с.

Допоміжна

1. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. – К.: Здоров'я, 2000.-336 с.
2. Позняковський В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. – Новосибирск: Сиб. Ун-тет. Изд-во, 2005.- 522 с.
3. Тутельян В.А., Спириче В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека (справочное руководство по витаминам и минеральным веществам). – М.: Колос, 2002. – 424 с.
4. Основи фізіології харчування / Н.В. Дуденко, Л.Ф. Павлоцька, В.С. Артеменко, М.В. Кривонос, І.С. Кратенко: Підручник. – Х.: Торнадо, 2003. – 407 с.

7. РЕСУРСИ

1. Навчально-інформаційний портал ТДАТУ <http://nip.tsatu.edu.ua>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Методичний кабінет кафедри хімії та біотехнологій.
4. Сайт кафедри хімії та біотехнологій
5. Internet.

