

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Харчова хімія
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра теоретичної та прикладної хімії
<b>Розробник(и)</b>	Пономарьова Людмила Миколаївна
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 3-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (16 годин лекцій, 32 годин лабораторних робіт), 102 години становить самостійна робота
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Вибіркова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 102 "Хімія"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Дисципліни: «Загальна хімія», «Неорганічна хімія»
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є поглибити знання студентів з неорганічної та органічної хімії та створити у свідомості студентів уявлення про тісний і логічний зв'язок законів хімії, біохімії, біології із різноманітними явищами, які спостерігаються при виробництві зберіганні і приготуванні харчових продуктів

## 4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Вода в сировині та харчових продуктах

Вільна та зв'язана вода. Фізичні й термодинамічні характеристики води. Активність води та стабільність харчових продуктів. Критична вологість сировини та харчових продуктів. Взаємодія води з білками, вуглеводами та ліпідами. Гігроскопічна та рівноважна вологість харчових продуктів. Стан і властивості води у вологих матеріалах. Показники якості води.

## Тема 2 Білкові речовини та ферменти в сировині та харчових продуктах

Білки - високомолекулярні природні полімери. Вміст білків у харчовій сировині та продуктах. Основні біологічні функції білків та пептидів. Класифікація білків. Біологічна цінність білків як компонентів їжі. Рівні структурної організації білкових молекул. Типи зв'язків, що стабілізують структуру білків. Функціонально-технологічні властивості білків. Розчинність та водоутримуюча здатність. Жироутримувача здатність. Стабілізація емульсій та пін. Властивості білкових суспензій. Драглеутворювальні властивості. Загальна характеристика ферментів, їхні біологічні функції. Будова ферментів: двокомпонентні та однокомпонентні ферменти. Класифікація та номенклатура ферментів. Особливості ферментативних реакцій: ферментативна кінетика та механізм ферментативних реакцій. Використання ферментів у харчових технологіях.

## Тема 3 Вуглеводи в сировині та харчових продуктах

Загальна характеристика вуглеводів, біологічні функції. Класифікація вуглеводів, харчова цінність, норми споживання. Вміст вуглеводів у харчовій сировині й продуктах харчування. Засвоювані та незасвоювані вуглеводи.

## Тема 4 Ліпіди в сировині та харчових продуктах

Ліпіди в сировині й харчових продуктах. Класифікація ліпідів. Хімічний склад і основні функції ліпідів. Прості й складні ліпіди, фосфоліпіди. Есенціальні вищі жирні кислоти. Фізичні та хімічні властивості тригліцеридів.

## Тема 5 Вітаміни та мінеральні речовини в сировині та харчових продуктах

Загальна характеристика вітамінів, класифікація, добова потреба. Гіпо- і гіпервітамінози, авітамінози. Роль жирно- і водорозчинних вітамінів у харчуванні людини. Вміст вітамінів у сировині й харчових продуктах. Втрати вітамінів під час технологічного оброблення. Вітамінізація харчових продуктів. Макро- і мікроелементи, їхній вміст у сировині й основних продуктах харчування, біологічні функції, добова потреба.

## Тема 6 Харчові добавки.

Загальні відомості про харчові добавки. Характеристика харчових добавок, їх класифікація та токсикологічне оцінювання. Харчові добавки, що поліпшують зовнішній вигляд, змінюють та регулюють структуру і текстуру, впливають на смак і аромат харчових продуктів. Харчові консерванти та антиокиснювачі. Колір харчових продуктів та його різновидності. Хімічна природа речовин, які визначають колір харчових продуктів. Натуральні та синтетичні речовини, що поліпшують зовнішній вигляд продуктів. Хімічна природа, механізм дії, застосування. Органолептичні показники якості харчових продуктів. Поняття смаку та запаху харчових продуктів. Хімічна природа речовин, які визначають смак і запах харчових продуктів, їх класифікація. Підсилювачі смаку. Ароматизатори.

## Тема 7 Контамінанти.

Природні та антропогенні контамінанти. Токсичні елементи. Радіоактивне забруднення. Поліциклічні ароматичні вуглеводні. Діоксини. Забруднення речовинами, що застосовуються в рослинництві. Забруднення речовинами, що застосовуються в тваринництві. Мікотоксини. Антиаліментарні фактори харчування.

## Тема 8 Основні перетворення білкових речовини під час виробництва та зберігання харчових продуктів

Перетворення білків харчової сировини в технологічному потоці під час її зберігання: денатурація, деструкція та взаємодія з іншими компонентами їжі. Способи регулювання функціонально-технологічних властивостей білків.

Тема 9 Основні перетворення жирів і ліпідів під час виробництва та зберігання харчових продуктів

Перетворення жировмісних продуктів. Реакції продуктів окиснення жирів і ліпідів з білками.

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Демонструвати знання та розуміння основних фактів стосовно складу, будови та властивостей сполук, які входять до складу харчових продуктів.
PH2	Планувати та виконувати хімічні експерименти щодо дослідження складу та якості харчового продукту.
PH3	Прогнозувати зміни комплексу властивостей в процесі переробки, зберігання та приготування продуктів з відповідними властивостями

## 7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

### 7.1 Види навчальних занять

<b>Тема 1. Вода в сировині та харчових продуктах</b>
Лк1 "Основні поняття та визначення. Вода в сировині та харчових продуктах" Вільна та зв'язана вода. Фізичні й термодинамічні характеристики води. Активність води та стабільність харчових продуктів. Критична вологість сировини та харчових продуктів. Взаємодія води з білками, вуглеводами та ліпідами. Гігроскопічна та рівноважна вологість харчових продуктів. Стан і властивості води у вологих матеріалах. Показники якості води.
<b>Тема 2. Білкові речовини та ферменти в сировині та харчових продуктах</b>
Лк2 "Білкові речовини та ферменти в сировині та харчових продуктах" Білки - високомолекулярні природні полімери. Вміст білків у харчовій сировині та продуктах. Основні біологічні функції білків та пептидів. Класифікація білків. Біологічна цінність білків як компонентів їжі. Рівні структурної організації білкових молекул. Типи зв'язків, що стабілізують структуру білків. Загальна характеристика ферментів, їхні біологічні функції. Будова ферментів: двокомпонентні та однокомпонентні ферменти. Класифікація та номенклатура ферментів. Особливості ферментативних реакцій: ферментативна кінетика та механізм ферментативних реакцій. Використання ферментів у харчових технологіях.
Лб1 "Властивості білків." Функціонально-технологічні властивості білків. Розчинність та водоутримуюча здатність. Жирутримувача здатність. Стабілізація емульсій та пін. Властивості білкових суспензій. Драглеутворювальні властивості.
Лб2 "Встановлення ізоелектричної точки білків" Встановлення ізоелектричної точки харчових білків різного походження
<b>Тема 3. Вуглеводи в сировині та харчових продуктах</b>
Лк3 "Вуглеводи в сировині та харчових продуктах" Загальна характеристика вуглеводів, біологічні функції. Класифікація вуглеводів, харчова цінність, норми споживання. Вміст вуглеводів у харчовій сировині й продуктах харчування. Засвоювані та незасвоювані вуглеводи.

Лб3 "Дослідження властивостей моно-,ди- та полісахаридів"

Визначення вмісту моно-,ди- та полісахаридів у продуктах харчування

Лб4 "Визначення масової частки сахарози у хлібобулочних виробках. Ч.1"

Визначення масової частки сахарози у хлібобулочних виробках. Приготування водної витяжки продукту. Гідроліз сахарози, що міститься у витяжці, до глюкози та фруктози. Визначення кількості глюкози та фруктози у витяжці йодометричним методом. визначити вміст сахарози у дослідних зразках продукції та порівняти результати з теоретично розрахованими; зробити висновок щодо дотримання рецептури виробником.

Лб5 "Визначення масової частки сахарози у хлібобулочних виробках. Ч.2"

Визначення масової частки сахарози у хлібобулочних виробках. Приготування водної витяжки продукту. Гідроліз сахарози, що міститься у витяжці, до глюкози та фруктози. Визначення кількості глюкози та фруктози у витяжці йодометричним методом. визначити вміст сахарози у дослідних зразках продукції та порівняти результати з теоретично розрахованими; зробити висновок щодо дотримання рецептури виробником.

Лб6 "Дослідження якості меду."

Визначення основних показників якості меду.

#### **Тема 4. Ліпіди в сировині та харчових продуктах**

Лк4 "Ліпіди в сировині та харчових продуктах"

Ліпіди в сировині й харчових продуктах. Класифікація ліпідів. Хімічний склад і основні функції ліпідів. Прості й складні ліпіди, фосфоліпіди. Есенціальні вищі жирні кислоти. Фізичні та хімічні властивості тригліцеридів.

Лб7 "Дослідження властивостей жирів. Ч.1"

Виділення жирів із продуктів харчування. Дослідження властивостей жирів тваринного та рослинного походження

Лб8 "Дослідження властивостей жирів. Ч.2"

Аналіз якості продуктів харчування - масло солодковершкове.

Лб9 "Визначення якості молочних продуктів. Ч.1"

Підготовка до аналізу. Відбір зразків молока, кефіру, морозива та ін. продуктів.

Лб10 "Визначення якості молочних продуктів. Ч.2"

Проведення аналізу зразків молока, кефіру, морозива та ін. продуктів. Аналіз отриманих результатів.

#### **Тема 5. Вітаміни та мінеральні речовини в сировині та харчових продуктах**

Лб11 "Мінеральні речовини. Вміст і добові потреби"

Макро- і мікроелементи, їхній вміст у сировині й основних продуктах харчування, біологічні функції, добова потреба.

#### Лб12 "Визначення вмісту вітамінів та добових потреб"

Загальна характеристика вітамінів, класифікація, добова потреба. Гіпо- і гіпервітамінози, авітамінози. Роль жиро- і водорозчинних вітамінів у харчуванні людини. Вміст вітамінів у сировині й харчових продуктах. Втрати вітамінів під час технологічного оброблення. Вітамінізація харчових продуктів.

#### Лб13 "Кількісне визначення аскорбінової кислоти"

Кількісне визначення аскорбінової кислоти у продуктах харчування до та після термічної обробки, порівняння отриманих результатів.

#### Лб14 "Дослідження хімічного складу чаю"

Дослідження вмісту вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин

### **Тема 6. Харчові добавки.**

#### Лк5 "Харчові добавки. Хімія смаку, кольору та запаху харчових продуктів"

Загальні відомості про харчові добавки. Характеристика харчових добавок, їх класифікація та токсикологічне оцінювання. Харчові добавки, що поліпшують зовнішній вигляд, змінюють та регулюють структуру і текстуру, впливають на смак і аромат харчових продуктів. Харчові консерванти та антиокиснювачі. Колір харчових продуктів та його різновидності. Хімічна природа речовин, які визначають колір харчових продуктів. Натуральні та синтетичні речовини, що поліпшують зовнішній вигляд продуктів. Хімічна природа, механізм дії, застосування. Органолептичні показники якості харчових продуктів. Поняття смаку та запаху харчових продуктів. Хімічна природа речовин, які визначають смак і запах харчових продуктів, їх класифікація. Підсилювачі смаку. Ароматизатори.

#### Лб15 "Харчові добавки. Ч.1"

Підготовка до визначення харчових добавок у продуктах харчування (соки, солодкі напої, снеки та ін.)

#### Лб16 "Харчові добавки. Ч.2"

Визначення харчових добавок у продуктах харчування (соки, солодкі напої, снеки та ін.)

### **Тема 7. Контаміанти.**

#### Лк6 "Природні та антропогенні контаміанти. Токсичні елементи"

Природні та антропогенні контаміанти. Токсичні елементи. Радіоактивне забруднення. Поліциклічні ароматичні вуглеводні. Діоксини. Забруднення речовинами, що застосовуються в рослинництві. Забруднення речовинами, що застосовуються в тваринництві. Мікотоксини. Антиаліментарні фактори харчування.

### **Тема 8. Основні перетворення білкових речовини під час виробництва та зберігання харчових продуктів**

#### Лк7 "Основні перетворення білкових речовини під час виробництва та зберігання харчових продуктів"

Перетворення білків харчової сировини в технологічному потоці під час її зберігання: денатурація, деструкція та взаємодія з іншими компонентами їжі. Способи регулювання функціонально-технологічних властивостей білків.

Лк8 "Основні перетворення жирів і ліпідів під час виробництва та зберігання харчових продуктів."

Перетворення жиромісних продуктів. Реакції продуктів окиснення жирів і ліпідів з білками.

## 7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання групового дослідницького завдання
НД2	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД3	Підготовка до лабораторного заняття
НД4	Робота з підручниками та релевантними інформаційними джерелами

## 8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Пошукова лабораторна робота
МН3	Дослідницька робота

Лекції надають студентам теоретичні матеріали з тем дисципліни, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН2, РН3). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН1 та РН3). Дослідницька робота надає можливість застосувати набуті теоретичні та практичні знання в цілому (РН1, РН2, РН3)

Під час проведення занять студенти отримують навички комунікації, вміння працювати в команді, здатність логічно і системно мислити, креативність; навички письмової комунікації, аргументовано висловлювати свої думки. Підготовка до виконання лабораторних досліджень допоможе студентам розвивати та реалізувати навички логічного та системного мислення, розвиває у студентів навички до синтезу та аналізу інформації, висловлення думок у письмовій та усній формі.

## 9. Методи та критерії оцінювання

### 9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
A	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
B	Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
C	Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
D	Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
E	Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
FX	Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$

F	Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$
---	---	------------------	------------------

## 9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Діагностичне тестування
МФО2	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами
МФО3	Перевірка результатів проведення експериментів

## 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Виконання пошуково-дослідного завдання (підготовка, презентація, захист)
МСО2	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань
МСО3	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт

Контрольні заходи:

<b>3 семестр</b>		<b>100 балів</b>
МСО1. Виконання пошуково-дослідного завдання (підготовка, презентація, захист)		<b>30</b>
		30
МСО2. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		<b>30</b>
	6x5	30
МСО3. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		<b>40</b>
	8x5	40

Контрольні заходи в особливому випадку:

<b>3 семестр</b>		<b>100 балів</b>
МСО1. Виконання пошуково-дослідного завдання (підготовка, презентація, захист)		<b>30</b>
		30
МСО2. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		<b>30</b>
	6x5	30
МСО3. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		<b>40</b>
	8x5	40

Студент, який протягом навчального періоду виконав всі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну, яка відповідає позитивній оцінці, кількість рейтингових балів не менше 60, отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється. Студент, який протягом поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід підсумкового семестрового контролю, яке здійснюється після завершення останнього модульно-атестаційного циклу у семестрі або екзаменаційної сесії, якщо вона передбачена, за додатковою відомістю семестрової атестації (першою незадовільною оцінкою вважається та, що

отримана за наслідками модульних атестацій, яка виставляється в основну відомість семестрової атестації). Студент має право на два складання ПСК: викладачу та комісії. У разі незадовільного складання підсумкового семестрового контролю комісії студент отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і відраховується з університету. При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів («E» за шкалою ECTS) із визначенням рейтингового балу 60. Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав менше 35 рейтингових балів, не допускається до підсумкового семестрового контролю, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

## 10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 10.1 Засоби навчання

ЗН1	Лабораторне обладнання (хімічне, фізичне, медичне, матеріали та препарати тощо)
ЗН2	Прилади (вимірювальні, мобільні міні-лабораторії тощо)
ЗН3	Бібліотечні фонди (ГОСТ, ДСТУ, ТУ)

### 10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	Євлаш Л.В. Харчова хімія/ Л.В.Євлаш .- Київ: Світ книг,2016.- 504с.
2	Основи хімії та методи аналізу харчової продукції / Черно Н.К., Антіпіна О.О., Малинка О.В., Вікуль С.І. – Херсон: Олді-плюс, 2019. - 360 с
3	Контроль якості продуктів харчування та харчових добавок. Модуль 1 : навч.-метод. посібник для студентів 5 курсу фармацевтичного факультету спеціальності «Фармація» / уклад. : С. О. Васюк, А. С. Коржова, Ю. В. Монайкіна. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2017.
<b>Допоміжна література</b>	
1	Дуленко Л.В., Горайнова Ю.А., Полякова А.В., Малигіна В.Д., Дітріх І.В., Борзенко Д.О.: Навч. пос. – К.: Кондор, 2012. – 248 с.
2	Скоробогатий Я.П. Харчова хімія/ Я.П. Скоробогатий.- Київ: Світ книг, 2015.- 516 с.
3	Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів/Підручник / С. А. Воронов, Ю. Б. Стецишин, Ю. В. Панченко, В. П. Васильєв; за ред. проф. С. А. Воронова. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. 316 с.
4	Jan Velisek, Richard Koplik, Karel Sejpek / The Chemistry of Food / WILEY: 2020 - 1000 p.
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	
1	<a href="https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/">https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/</a>
2	<a href="http://csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=2">http://csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=2</a>