

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра хімії факультету природничих наук

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Шарин С. В.

“ ” _____ 2018 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

М 22 Біотехнології харчових продуктів

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 102 – хімія _____

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____ ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ _____

(назва спеціалізації)

інститут, факультет _____ факультет природничих наук _____

(назва інституту, факультету)

Івано-Франківськ – 2018 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни: «**Біотехнології харчових продуктів**»

для студентів за напрямом підготовки магістр, спеціальністю 102 Хімія – 18 с.

Розробники:

1. Курта Сергій Андрійович, д.т.н., доцент, професор кафедри хімії,

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри хімії факультету природничих наук

Протокол № від “ ” січня 2018 р.

Завідувач кафедри хімії

_____ (Миронюк І.Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ _ ” _____ січня _____ 2018 р.

Схвалено методичною комісією факультету природничих наук.

Протокол від № __ “ _____ ” _____ 2018 р.

“ _____ ” _____ 2018 р.

Голова _____ (Шпарик Ю.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Курта С.А., 2018 рік

© Факультет природничих наук, 2018 рік

Опис навчальної дисципліни
Біотехнології харчових продуктів

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – <u>6,0 (ECTS)</u>	Галузь знань <u>10 природничі науки</u> (шифр і назва)	За вибором	
	Напрямок підготовки _____ _____ (шифр і назва)		
Модулів – <u>1</u>	Спеціальність (професійне спрямування): <u>102 хімія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – <u>2</u>		<u>1-й</u>	<u>-</u>
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ _____ _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – <u>180</u>		<u>2-й</u>	<u>-</u>
(8 тижнів)Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>4</u> самостійної роботи студента – <u>10</u>	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>магістр</u>	Лекції	
		<u>30</u> год.	<u>-</u>
		Практичні, семінарські	
		____ год.	<u>-</u>
		Лабораторні	
		<u>30</u> год.	<u>-</u>
		Самостійна робота	
		<u>120</u> год.	<u>-</u>
Індивідуальні завдання: не передбачено			
Вид контролю: попередній, поточний, підсумковий контроль <u>2 год. екзамен</u>			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – **1:2**

1. Мета та завдання навчальної дисципліни:

Біотехнології харчових продуктів

1.1. Мета викладання дисципліни - підготовка хіміка та викладача хімії до активної професійної діяльності в умовах ринкових відносин, який би творчо поєднував та впроваджував у виробництво на сучасному рівні знання фундаментальних, загально-інженерних, економічних та спеціальних хімічних дисциплін, забезпечуючи при цьому випуск високоякісної продукції з гарантованих спупенем безпеки для людини, з мінімальними витратами сировини та енергетичних ресурсів.

1.2. Завдання вивчення дисципліни – формувати у майбутнього фахівця біохімічної промисловості харчових продуктів в тому числі виноробної промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: інженерами-механіками, енергетиками, автоматчиками, економістами, екологами та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та викладача хімії.

У результаті вивчення дисципліни фахівець **повинен знати:**

- кваліфікацію біотехнології харчових продуктів та властивості різних типів біохімічних процесів ;
- характеристику та вимоги стандартів на основну сировину для харчової галузі де використовуються біотехнології з врахуванням сортів та зон її вирощування, допоміжну сировину та матеріали, а також на цільові продукти виробництва;
- фактори, які визначають якість харчових продуктів, біотехнологічні процеси, які відбуваються у природній сировині рослинного і тваринного походження при їх біотехнологічній переробці у харчові продукти;
- наукові основи і сучасні способи транспортування та зберігання природної сировини, а також переробки її на харчові продукти;
- наукові основи сучасних біотехнологічних процесів та практику їх застосування у виробництві харчових продуктів;
- систему та методи хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарно-гігієнічного контролю сировини та харчових продуктів, а також мати уявлення про систему сертифікації продукції та атестації виробництва.

Бакалавр базового напрямку 102 “хімія ” **повинен уміти:**

- визначати показники технічної зрілості рослинної та тваринної сировини, аналітичні та органолептичні її характеристик, якість плодів, ягід, овочів і

фруктів, зерна, олії, меду, муки, а також інших видів сировини та допоміжних матеріалів харчової промисловості;

- здійснювати технологічний біотехнологічний процес згідно діючого регламенту;
- забезпечувати кондиційність та стабільність різних типів харчових продуктів;
- оцінювати якість цільової продукції харчової промисловості, а також вторинних продуктів, одержаних із його відходів, згідно діючих стандартів;
- складати матеріальний баланс основного та допоміжних виробництв, в тому числі з використанням сучасної комп'ютерної техніки.

1.3. Перелік дисциплін, знання яких необхідні студенту для вивчення курсу

№ п/п	Назва дисципліни	Назва розділів та тем
1.	Біохімія	Білкові речовини. Нуклеїнові кислоти. Ферменти. Вітаміни. Вуглеводи і їх обмін. Бродиння та дихання. Роль біохімічних процесів при зберіганні та переробці харчової сировини.
2.	Технічна мікробіологія	Морфологія, систематика мікроорганізмів, їх живлення, метаболізм, вплив факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність мікроорганізмів. Виконання мікробіологічного контролю на виробництві.
3.	Теоретичні основи технологій харчових виробництв	Хімічні, біологічні, колоїдні властивості основних компонентів, що входять до складу сировини харчових продуктів; їх зміни під впливом механічних, ферментативних, мікробіологічних, термічних засобів обробки.
4.	Загальна технологія харчових виробництв	Структура харчової промисловості України, асортимент харчових продуктів, відомості про харчову цінність продуктів; склад, властивості та якість рослинної сировини для харчових технологій.
5.	Методи контролю харчових виробництв	Хімічні та інструментальні методи визначення вмісту компонентів сировини та оцінки якості готової продукції. Методи визначення масової частки вологи, сухих речовин, рН, мінеральних речовин, білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, пектинових речовин та ін.

2. Зміст дисципліни

2.1. Лекції .

№ п/п	Назви розділів, тем	Кількість годин
	I МОДУЛЬ	
1.	ВСТУП Біотехнології харчових продуктів як наукова дисципліна. Задачі дисципліни та її значення в підготовці фахівця - технолога харчової промисловості. Структура дисципліни та її зміст. Навчальна та нормативно-технічна література. Основні поняття та терміни. Класифікація рослинної та тваринної сировини для переробки в харчові продукти. Фізіологічні властивості фруктів, овочів, зерна, олій, цукру, меду і іншої сировини. Культура споживання харчових продуктів, як фактор найбільш повного використання їх корисних властивостей. Історичний огляд, стан і перспективи розвитку харчової промисловості у світі та в Україні. Досягнення науки в галузі біотехнологій харчових продуктів.	2
2.	СКЛАД І ВЛАСТИВОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ Поняття про харчові продукти, товари та їх призначення. Особливості складу та властивості різних харчових продуктів, як натуральних продуктів рослинного та тваринного походження. Вимоги стандартів та інших нормативних документів на харчову продукцію. Ознаки та схеми класифікації харчових продуктів і товарів. Сучасна виробнича класифікація харчових товарів і продуктів. Групи та типи вин: столові, міцні, десертні, ароматизовані, сухі, напівсухі, напівсолодкі, солодкі, лікерні, ігристі, перлисті, газовані (шипучі); сортові та купажні; ординарні, марочні, колекційні, молоді, витримані, контрольованих назв за походженням; білі, рожеві, червоні, тощо. Вина спеціального типу.	2

3.	<p>РОСЛИНИ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. Будова та технологічні властивості продуктів рослинного походження. Фактори формування якості рослинної сировини при його визріванні та характеристика їх як сировини для харчових продуктів та товарів. Характеристика процесів росту та дозрівання рослин. Залежність якості та складу виноградного грона від сортових, кліматичних, Ґрунтових та інших умов вирощування виноградної лози. Технологічна оцінка основних технічних сортів винограду.</p>	3
4.	<p>ВИРОБНИЦТВА ТА ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. Типи підприємств харчових підприємств. Технологічні і санітарно-технічні вимоги до підприємств первинної та вторинної переробки сировини рослинного та тваринного походження. Дезинфекція виробничих приміщень. Перелік і призначення різного технологічного обладнання у харчовій промисловості .</p>	3
5	<p>НАУКОВІ ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. Основні технологічні процеси первинної та вторинної переробки, рослинної та тваринної сировини у продукти харчування та їх наукова суть та значення. Тема 5.1. Біотехнологічні процеси у виробництві м'ясних і рибних продуктів. Використання ферментних препаратів при виробництві м'ясних продуктів.Способи обробки м'яса протеолітичними ферментами, їх переваги та недоліки. Вимоги до протеолітичних ферментів. Ферментні препарати тваринного, рослинного та мікробного походження для обробки м'язової тканини.Використання стартових культур та їх комбі націй для інтенсифікації дозрівання м'ясної сировини.Технологічні властивості стартових культур молочнокислих бактерій, що використовують у м'ясному виробництві. Переваги використання стартових культур при виробництві ковбас. Використання джерел білка різного походження в ковбасному виробництві. Переваги ферментації продуктів переробки тваринної сировини при ковбасному виробництві.</p>	3

6	<p>ПЕРЕРОБКА ПРИРОДНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ.</p> <p>Теоретичні основи технологічних операцій переробки фруктів , овочів, зерна, олій, меду, цукрового буряка і інших. Санітарні та технологічні вимоги до тари та транспортних засобів. Приймання рослинної та тваринної сировини на переробку та технологічна оцінка його якості. Машини та агрегати для переробки рослинної та тваринної сировини для виробництва харчових продуктів і товарів. Технологічна характеристика обладнання. Тема . Переробка плодоовочевої сировини.Застосування мікроорганізмів і ферментів при переробці свіжих плодів і овочів. Особливості процесів, що протікають при солінні, мочінні, квашенні плодів і овочів. Біотехнологія у виготовлення плодівих і ягідних соків. Продукти з сої.</p>	3
II МОДУЛЬ		
7	<p>БІОХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКА ВИНОГРАДУ У ВИНА ШЛЯХОМ БРОДІННЯ. Поточні механізовані лінії переробки винограду. Індивідуальні технологічні схеми переробки винограду. Вихід та оцінка якості сусла. Питомі витрати електроенергії. Шляхи використання м'язги. Охорона довкілля. Теоретичні основи спиртового бродіння, хімізм та кінетика процесу. Загальні відомості про мікроорганізми винограду та вина. Винні дріжджі, їх характеристика та використання; вплив різних чинників на метаболізм дріжджів та формування якості виноматеріалів. Чисті культури дріжджів (ЧКД). Способи приготування дріжджових розведень; їх вибір та оцінка. Бактерії та плісені, їх роль у виноробстві. Способи та рецепти бродіння, які використовуються у виноробстві. Активатори та інгібітори бродіння. Техніка безпеки. Санітарні вимоги.</p>	3
8	<p>ВИТРИМКА ВИНОМАТЕРІАЛІВ</p> <p>Мета та теоретичні основи витримки вин. Фізичні, фізико-хімічні та біохімічні процеси, які відбуваються при витримці виноматеріалів у залежності від стадій розвитку вина (утворення, формування, визрівання, старіння та руйнування). Контроль процесу. Технології зберігання вина: традиційна, під шаром герметика, в атмосфері інертних газів. Терміни витримки виноматеріалів та контроль за їх якістю.</p>	2

8	ОСВІТЛЕННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЯ ВИН Наукові основи освітлення та стабілізації вин. Шляхи освітлення та стабілізації вин в залежності від видів їх помутніння та вад. Фільтрування вин: теоретичні основи, фільтруючі матеріали та сучасне обладнання, технологія фільтрування вин. Центрифугування вин. Обробка вин органічними та неорганічними матеріалами. Наукова суть оклеювання вина. Обробка матеріалами для оклеювання: дисперсними мінералами, органічними речовинами, білковими матеріалами та синтетичними речовинами.	3
9	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНДИЦІЙНОСТІ ВИН Кондиційність вин, як наукове поняття. Теоретичні основи забезпечення кондиційності вин. Купажування, егалізація, асамбляж. Призначення та способи виконання цих операцій. Пробні та виробничі купажі. Принцип їх розрахунку. Застосування ЕОМ. Біологічні та хімічні способи регулювання кислотності виноматеріалів. Вибір способу кислотозниження або підкислення. Типові технологічні схеми обробки виноматеріалів.	2
10	ХВОРОБИ, ВАДИ ТА НЕДОЛІКИ ВИНА Визначення понять: хвороби, вади та недоліки вина. Хвороби вин, їх прогнозування та лікування. Вади вин, теоретичні основи, причини виникнення, їх попередження та усунення. Вади хімічної та біохімічної природи: залізни каси, мідний та інші металеві каси, оксидазний кас. Контроль якості та рівня хімічної, біологічної та мікробіологічної безпеки.	2
11	РОЗЛИВ ВИНА У ПЛЯШКИ Контроль кондицій та розливостійкості вина. Способи встановлення розливостійкості вина. Види розливу вин: звичайний, стерильний, гарячий тощо. Контроль процесу розливу вин. Особливості випуску готової продукції різних типів вин. Витримка вина у пляшках та догляд за ними. Види пакування готової продукції. Облік готової продукції та допоміжних матеріалів.	2
12.	Всього	30

2.2. Лабораторні заняття .

№ п/п	Зміст занять	Кількість Годин
1.	Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки.	2
2.	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1: Отримання етилового спирту із природних вуглеводів та полісахаридів і виноградних вин.	8

3.	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2:Аналіз продукції та сировини для горілчано-лікерних виробів та виноградних вин.	6
4.	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3:Визначення характеристик рослинних олій	6
5.	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4:Сенсорний аналіз характеристик виноградних вин	6
6.	Захист лабораторних робіт	2
7	Всього	30

2.3. Практичні заняття - немає.

2.4. Самостійна робота

№ п/п	Зміст роботи	Кількість годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	30
2.	Підготовка до лабораторних занять	30
3.	Підготовка до практичного модульного контролю	30
4.	Підготовка до теоретичного модульного контролю	30
5.	Всього	120

Перелік тем самостійних робіт:

Робота №1. Основи біохімічних процесів та біотехнологій при виробництві харчових продуктів

Робота №2. Особливості технологія сухих та міцних десертних вин.

Робота №3. Розрахунок складу природної сировини і матеріалів рослинного та тваринного походження при технологічних операціях біотехнологічних процесів .

Робота №4. Властивості всіх видів та сортів винограду та виноградних вин.

3. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий тест (екзамен)	Сума				
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Практичний змістовий модуль 3 (лабораторний практикум)				50	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T1	T2	T3	T4		

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	7	7	7	Σ50	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

4. Методичне забезпечення

1. Перелік запитань до екзамену
2. Варіанти підсумкового тесту (екзамену)

4.1. Перелік запитань до екзамену з спецкурсу «Біотехнологія харчових продуктів»

1. Що таке біотехнологія?
2. З якими галузями науки тісно зв'язана біотехнологія?
3. Роль Пастера в розвитку прикладної мікробіології?
4. Відкриття хіміотерапевтичної активності пеніциліну.
5. Одержання білка одноклітинних організмів.
6. Технологія одержання ферментів.
7. Перспективи розвитку біотехнології.
8. Застосування досягнень біотехнології в медицині (ферменти, гормони, каталізатори).
9. Основні шляхи перетворення енергії в живих системах.
10. Використання біомаси для одержання енергії.
11. Основні напрямки розвитку харчової промисловості з допомогою біотехнології.
12. Особливості виробництва хімічних речовин на основі біокаталізу.
13. Вплив біотехнології на одержання й використання матеріалів.

14. Роль біотехнології в переробці відходів.
15. Внесок біотехнології в розвиток сільського господарства.
16. Історія розвитку біотехнології.
17. Роль мікроорганізмів в одержанні продуктів живлення.
18. Виробництво сиру.
19. Виробництво йогурту.
20. Виробництво масла.
21. Виробництво хлібопродуктів.
22. Виробництво пива.
23. Виготовлення вина.
24. Одержання білкових продуктів.
25. Одержання харчових добавок й інгредієнтів (підкислювачі, амінокислоти, вітаміни, пігменти, підсилювачі смаку).
26. Бродильне виробництво ацетону й бутанолу.
27. Одержання оцтової кислоти.
28. Виробництво лимонної кислоти.
29. Виробництво молочної кислоти.
30. Виробництво амінокислот.
31. Одержання протеїназ.
32. Технології на основі культури рослинних клітин і тканин (одержання шиконіна).
33. Фактори, що впливають на впровадження біотехнології в хімічну промисловість.
34. Види просторової ізомерії. Оптичні енантіомери та діастереоізомери. Правила віднесення молекул до D,L- та R,S-конфігурацій. D- та L-глюкози і винні кислоти.
35. Моносахариди. Класифікація. Будова, властивості глюкози, фруктози, маннози, галактози, рибози, арабінози та ксилози. Поняття про глюкозидний гідроксил та його особливості.
36. Хімічні властивості моносахаридів. Альдонові, цукрові та уронові кислоти, гідразони та озони, бродіння моносахаридів.
37. Моносахариди. Будова глюкози та фруктози. Проекційні формули Фішера, циклічні формули Коллі-Толенса, перспективні Хеуорса, конформаційні формули.
38. Полісахариди. Властивості крохмалю та целюлози: гідроліз, алкілювання, ацилювання; лужна целюлоза, ксантогенат целюлози; віскозне волокно, целофан, колоксилін, піроксилін, целулоїд.
39. Глюкоза. Технічні методи одержання. Властивості, застосування.
40. Целюлоза (клітковина). Природні джерела. Властивості, промислове використання.

41. Моносахариди. Будова глюкози та фруктози. Проекційні формули Фішера, циклічні формули Коллі-Толенса, перспективні Хеурса, конформаційні формули.
42. Альдонові, цукрові та уронові кислоти, гідрозони та озазони, бродіння моносахаридів.
43. Хімічні властивості моносахаридів. Альдонові, цукрові та уронові кислоти, гідрозони та озазони, бродіння моносахаридів.
44. Бродіння глюкози. Спиртове, гліцеринове, пропіонове, молочнокисле, бутиратнокисле бродіння.
45. Поняття про глікозидний гідроксил.
46. Доведення структури D(+)-глюкози.
47. Особливості будови моносахаридів. Номенклатура вуглеводів.
48. Хімічні властивості невідновлюючих дисахаридів.
49. Види просторової ізомерії. Оптичні енантіомери та діастереоізомери. Правила віднесення молекул до D,L- та R,S-конфігурацій. D- та L-глюкози.
50. Хімічні властивості відновлюючих дисахаридів.
51. Визначте масу розчину етанолу з масовою часткою C₂H₅OH 40%, яку можна одержати з 1026 г сахарози, якщо вважати, що спочатку сахароза була інвертована, а далі утворений розчин було зброджено з виходом спирту 80%.
52. При пророщуванні зерен ячменю при виготовленні пива глюкоза окиснюється киснем повітря до щавелевої (етандикарбонової) кислот. Це так зване "дихання клітин". Напишіть відповідне рівняння реакції. Яка маса щавелевої кислоти утвориться із 120 г глюкози, якщо вихід реакції становить 5% від теоретично можливого?
53. Сахарозу масою 1026 г розчинили у воді і збродили з допомогою дріжджів. Після бродіння отримали розчин масою 3,0 кг. Визначте масову частку спирту у розчині (%). Розчинністю CO₂ знехтувати.
54. Визначте масу розчину етанолу з масовою часткою C₂H₅OH 40%, яку можна одержати з 1026 г сахарози, якщо вважати, що спочатку сахароза була інвертована, а далі утворений розчин було зброджено з виходом спирту 80%.
55. Для аналізу розчину оцтової кислоти, зразок масою 50 г нейтралізували водним розчином NaHCO₃. В результаті пропускання газу, що виділився, через вапняну воду добули осад масою 7,5 г. Знайдіть масову частку (%) оцтової кислоти у розчині.
56. Оцтова кислота, яку одержують у промисловості, містить домішки хлоридної кислоти. Для очистки кислоти від домішки, до неї добавляють AgNO₃ і переганяють. Визначте масу аргентум нітрату, яку необхідно додати до 1 кг розчину, що містить 1% HCl.

57. Для аналізу розчину на вміст глюкози, зразок цього розчину масою 200 г обробили надлишком аміачного розчину Ag_2O ; в результаті утворився осад масою 8,64 г. Обчисліть масову частку (%) глюкози у розчині.
58. Яка маса глюкози потрібна для добування етилового спирту, якщо відомо, що в результаті каталітичної взаємодії добутого спирту з оцтовою кислотою одержали 176 г естеру з виходом 50%?
59. Обчисліть масу 10%-го розчину глюкози, який піддали спиртовому бродінню, якщо відомо, що в результаті бродіння виділилось скільки ж газу, скільки його утворюється в результаті повного згорання етанолу масою 28 г.
60. Масова частка крохмалю в картоплі становить 20%. Яку масу глюкози можна добути з 1620 кг картоплі, якщо вихід продукту становить 75% від теоретичного?
61. Яку масу спирту можна добути з 1 кг кукурудзяних зерен, в яких масова частка крохмалю 70%?
62. З чого можна добути більше етилового спирту: з 1 кг глюкози, чи 1 кг крохмалю за умови, що всі реакції протікають кількісно. Відповідь обґрунтуйте.
63. Глюкозу масою 40 г піддали молочнокислому бродінню. Визначте масу одержаної молочної кислоти, якщо вихід продукту становить 80%.
64. Яку масу глюкози можна одержати з двох кілограм картоплі, масова частка крохмалю в якій становить 20%, а втрати в процесі виробництва – 20%?
65. При спиртовому бродінні 400 г технічної глюкози одержали спирт, з якого приготували 177 г розчину етанолу з масовою часткою спирту 96%. Розрахуйте вихід спирту (%). Масова частка домішок у глюкозі, які не окиснюються, становить 10%.
66. При взаємодії продукту гідролізу сахарози з амоніачним розчином аргентум оксиду виділилось 10,8 г срібла. Визначте масу сахарози, яку піддали гідролізу.
67. Яку масу целюлози потрібно використати для одержання 42,32 кг етанолу, якщо вихід продукту реакції становить 92%?
68. При переробці 2 т крохмалю одержують 400 кг етанолу. Визначте вихід спирту (%).
69. У результаті ферментативного молочнокислого бродіння глюкози масою 18 г одержали молочну кислоту (вихід продукту 80%). Розрахуйте масу натрій гідрогенкарбонату, яку потрібно використати для нейтралізації одержаної кислоти.
70. Зразок жиру – триолеатгліцерину, масою 442,0 г ввели в реакцію гідролізу в присутності H_2SO_4 . Скільки грамів гліцерину і олеїнової кислоти отримали?

71. Визначте, яку масу розчину КОН з масовою часткою лугу 12% необхідно взяти для повного омилення 17,56 г рослинної олії, яка являє собою тригліцерид лінолевої кислоти $C_{17}H_{31}COOH$.
72. Визначте об'єм аміаку (н.у.), який необхідно взяти для взаємодії із 60 г хлороцтової кислоти, щоб одержати в результаті реакції амінооцтову кислоту (гліцин).
73. При визначенні олеїнової кислоти у соняшниковій олії, її зразок масою 1,0 г провзаємодіяв з розчином йоду у воді масою 10,8 г і масовою часткою I₂ 5%. Визначте масову частку олеїнової кислоти в олії.
74. Визначте, який об'єм в мілілітрах розчину NaOH з масовою часткою лугу 10% та густиною 1,08 г/мл необхідно затратити на омилення 8,9 г твердого жиру, який є тригліцеридом стеаринової кислоти (м.м. жиру 890 г/моль).
75. Визначте масу розчину етанолу з масовою часткою C_2H_5OH 40%, яку можна одержати з 1026 г сахарози, якщо вважати, що спочатку сахароза була інвертована, а далі утворений розчин було зброджено з виходом спирту 80%.
76. Нагріваючи суміш 92 г етанолу з 180 г оцтової кислоти в присутності сульфатної кислоти утворився естер з виходом 80%. Визначте його масу.
77. Одним із основних компонентів борошна є крохмаль. Напишіть рівняння реакції гідролізу крохмалю. Яка маса крохмалю утворилася в рослині, якщо при цьому виділилось 5,6 м³ (н.у.) кисню?
78. В кондитерській промисловості як консервант використовують пропанову кислоту. Її одержують окисненням пропаналю. Визначте масу кислоти, яку можна одержати із 200 мл ($\rho=0,8$ г/мл) пропаналю, якщо вихід реакції 70%.
79. У харчовій промисловості як консервант широко використовують бензойну кислоту та її натрієву сіль. Кислоту одержують при окисненні толуену киснем повітря. Визначте масу кислоти, яку можна одержати із 1 кг толуену, якщо вихід реакції 60%.
80. Лактоза – основний вуглевод молока. При ферментативному гідролізі лактози масою 34,2 г утворилось 30 г молочної кислоти. Визначте практичний вихід (%) реакції.
81. В процесі одержання кефіру частково відбувається ферментативний гідроліз лактози з утворенням етанолу. При цьому також виділяється вуглекислий газ. Напишіть це рівняння реакції. Розрахуйте, скільки теоретично може утворитись етанолу із лактози, якщо вміст лактози у молоці 4,8%, а маса молока – 1 кг.

4.2. Варіанти підсумкового тесту (екзамену)

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Напрямок підготовки(спеціальність) 102 «Хімія». Семестр: II
Навчальна дисципліна «Біотехнології харчових продуктів»
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. З якими галузями науки тісно зв'язана біотехнологія?.
2. Хімічні властивості невідновлюючих дисахаридів.
3. Визначте масу розчину етанолу з масовою часткою C_2H_5OH 40%, яку можна одержати з 1026 г сахарози, якщо вважати, що спочатку сахароза була інвертована, а далі утворений розчин було зброджено з виходом спирту 80%.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної хімії,
Протокол № 1 від 3 лютого 2017 р.

Завідувач кафедри _____ д.х.н. Миронюк І.Ф.
(підпис) (прізвище та ініціали)
Екзаменатор _____ професор д.т.н Курта С.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Напрямок підготовки(спеціальність) 102 «Хімія». Семестр: II
Навчальна дисципліна «Біотехнології харчових продуктів»
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Основні напрямки розвитку харчової промисловості з допомогою біотехнології.
2. Хімічні властивості відновлюючих дисахаридів.
3. При пророщуванні зерен ячменю при виготовленні пива глюкоза окиснюється киснем повітря до щавелевої (етандикарбонової) кислот. Це так зване "дихання клітин". Напишіть відповідне рівняння реакції. Яка маса щавелевої кислоти утвориться із 120 г глюкози, якщо вихід реакції становить 5% від теоретично можливого?

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної хімії,
Протокол № 1 від 3 лютого 2017 р.

Завідувач кафедри _____ д.х.н. Миронюк І.Ф.
(підпис) (прізвище та ініціали)
Екзаменатор _____ професор д.т.н Курта С.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

5. Навчально-методична література

Основна:

1. Курта С.А. Природні вуглеводи і полісахариди. Ів-Франк. Терит. Друк. 2015 р. -100с.

2. Гончаренко Г.Г. Основы биотехнологии. Тексты лекций для студентов специальности 31 01 01 – «Биология (научно-педагогическая деятельность)» / Г.Г. Гончаренко, А.В. Крук; Мин. обр. РБ, УО «ГГУ им. Ф. Скорины». – Гомель, 2005. - 178с.
3. «Екологічна біотехнологія: Конспект лекцій з дисципліни» для студ. спец. 6.070800 “Екологія та охорона навколишнього середовища” напряму 0708 „Екологія” ден. форми навч. / Уклад. Н.О.Бублієнко. – К.: НУХТ, 2005.– 46 с.
4. Голубев В.Н. Основы пищевой химии. – М.: МГЗИПП, 1997. – 222 с.
5. Нечаев А.П. и др. Пищевая химия / А.П. Нечаев и др. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 640 с.
6. Мартинчик А.Н. и др. Физиология питания, санитария и гигиена /
7. А.Н. Мартинчик и др. – М. : Мастерство; Высш.шк., 2000. – 192 с.
8. Капрельянц Л.В. Ферменты в пищевых технологиях /
9. Л.В. Капрельянц – Одесса, 2009. – 468 с.
10. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук : навч. посіб. /
11. Ю.О. Ластухін. – Л. : Нац. ун-т «Львів, політехніка»; Інтелект-Захід, 2005. – 560 с.
12. Скуратовская О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами / О.Д. Скуратовская. – М.: ДеЛи принт, 2001 – 141с.
13. Пилат Т.Л. Биологически активные добавки к пище / Т.Л. Пилат, А.А. Иванов. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.
14. Пересічний М.І. Технологія продуктів громадського харчування з використанням біологічно активних добавок : монографія
15. М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, П.О. Карпенко. – Київ: КНТЕУ, 2003. – 322 с.

Додаткова література:

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Л., 2000. – 586 с.
4. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия / Д.Г. Кнорре,
5. С.Д. Мызина. – М. : Высш. шк., 2000. – 479 с.
16. Старенький А.Г. Хімія та методи дослідження сировини та матеріалів: консп. лекц. / А.Г. Старенький. – Ч. I. – К.: КДТЕУ, 2000. – 186 с.
6. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина.- М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984.-504с.
7. Герасимов М.А. Технология вина.- М.: Пищевая пром-сть, 1964.-640с.
8. Валуйко Г.Г. Виноградные вина.- М.: Пищевая пром-сть, 1978.-254с.
9. Мехузла Н.А., Панасюк А.Л. Плодово-ягодные вина.- М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984.-240с.
10. Малтабар В.М., Фертман Г.И. Технология коньяка.- М.: Пищевая пром-сть, 1971.-344с.
11. Леснов П.П., Фертман Г.И. Ароматизированные вина.- М.: Пищевая пром-

- сть, 1978.-264с.
- 12.Валуйко Г.Г. Биохимия и технология красных вин.- М.: Пищевая пром-сть, 1973.
 - 13.Авакянц С.П. Игристые вина.- М.: Агропромиздат, 1986.-272с.
 - 14.Лабораторный практикум по курсу “Технология вина”/ Под ред. А.А.Мержаниана.- М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981.-216с.
 - 15.Химико-технологический контроль виноделия/ Под ред. Г.Г.Агабальянц.- М.: Пищевая пром-сть, 1969.-612с.
 - 16.Рибера-Гайон П. Теория и практика виноделия. — М.:Мир, 1972.,207-222 с..
 - 17.Родопуло А.К. Основы биохимии виноделия.- М.: Легкая и пищевая пром-сть,
 - 18.Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина.- М.: Агропромиздат, 1988.-312с.
 - 19.Скурихин И.М. Химия коньячного производства.- М.: Пищевая пром-сть, 1968.
 - 20.Бурьян Н.И. Микробиология виноделия.- Ялта: ИВиВ ”Магарач”, 1997.-431с.
 - 21.Алмаши К.К., Дрбоглав Е.С. Дегустация вин.- М.: Пищевая пром-сть, 1979.-152с.
 - 22.Русаков В.А. Расчет купажей: Учеб. пособие.- К.: УМК ВО, 1989.-160с.
 - 23.Справочник по виноделию/ Под ред. Г.Г.Валуйко.- М.: Агропромиздат, 1985.-447с.
 - 24.Яковлев П.М., Харитонов Н.Ф., Алексеенко М.К., Кантур Г.Е. Технологическое оборудование винодельческих предприятий.- М.: Пищевая пром-сть, 1975.-336с.

Перелік методичних вказівок:

1. Інструкції до лабораторних робіт (№1-4).Курта С.А.,Воронич О.Л. Терит. Друк. Ів-Франк.2015р.-45с.
2. Визначення фізичних та фізико-хімічних характеристик вина/ Дзіняк Б.О., Никулишин І.Є., Купцевич О.Я., Мокрий Є.М.- Львів: ДУЛП, 1999.-20с.
3. Визначення хімічного складу вина/ Дзіняк Б.О., Никулишин І.Є., Купцевич О.Я., Мокрий Є.М.- Львів: ДУЛП, 1999.-44с.
4. Методичні вказівки та контрольна робота з дисципліни “Технологія вина” для студентів спеціальності 7.091704 “Технологія бродильних виробництв і виноробства” заочної форми навчання/ Дзіняк Б.О. - Львів: ДУЛП. 1998.- 30с.

6. Узгоджено з іншими дисциплінами:

№ п/п	Назва дисципліни, з якою проводиться узгодження	Прізвище викладача	Підпис, дата

1.	Хімія органічних сполук	Курта С.А.	
2.			

7. Доповнення та зміни, внесені в робочу навчальну програму: