

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Кафедра харчових технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Яна ЄВЧУК

« 01 » 09 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЯ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

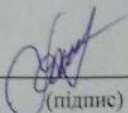
Освітній рівень: Бакалавр
Галузь знань: 18 Виробництво та технології
Спеціальність: 181 Харчові технології
Освітня програма: Харчові технології
Факультет: Інженерно-технологічний

Умань – 2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологія цукрового виробництва» для здобувачів вищої освіти спеціальності 181 – Харчові технології освітньої програми Харчові технології. Умань: Уманський НУС, 2022. 16 с.

Розробник:

к. с.-г. н.н.

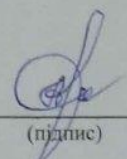

_____ (підпис)

Ольга ДРОЗД

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри харчових технологій

Протокол від « 31 » 08 2022 року № 1

Т. в. о. зав. кафедри


_____ (підпис)

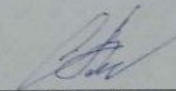
Андрій ЧЕРНЕГА

« 31 » 08 2022 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технологічного факультету

Протокол від « 01 » 09 2022 року № 1

Голова


_____ (підпис)

Ірина ЗАМОРСЬКА

« 01 » 09 2022 року

©УНУС, 2022 рік

©Дрозд О.О., 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 18 Виробництво та технології	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 181 Харчові технології	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		5-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 самостійної роботи студента – 2,5	Освітній рівень – Бакалавр Освітня програма Харчові технології	18 год.	2 год.
		Лабораторні	
		28 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		44 год.	80 год.
		Вид контролю: диф.залик	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: навчити здобувачів вищої освіти розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі виробництва і технологій та у процесі навчання, що передбачає застосування визначених теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов і вимог. Здобути глибокі теоретичні знання та практичні навички з основних питань технології виробництва цукру. До переліку цих питань належать: сировина, її зберігання та хімічний склад, основні технологічні процеси виробництва цукру, вимоги до якості готової продукції, сучасні вітчизняні та закордонні технології переробки сировини.

Завдання: вивчення елементів технології та процесу виробництва цукру, основних вимог до сировини, показників та індикаторів ефективної реалізації технологічних процесів на цукровому заводі; визначення інноваційних технологічних методів виробництва цукру. «Технологія цукрового виробництва» є одним із спеціальних предметів, вивчення якого забезпечує підготовку кваліфікованих фахівців, що володіють сучасною науковою теорією, практичними засобами аналізу і впливу на ефективність харчових виробництв.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Дисципліна «Технологія цукрового виробництва» є частиною циклу професійної та практичної підготовки здобувачів вищої освіти відповідно до ОП Харчові технології. **Передують вивченню дисципліни:** фізика, загальна і неорганічна хімія, органічна хімія, біохімія, фізична та колоїдна хімія, аналітична хімія, технічна мікробіологія, процеси та апарати харчових виробництв.

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

Компетентності:

Загальні

ЗК01 Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності;

ЗК02 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК03 Здатність виявляти ініціативу та підприємливість;

ЗК05 Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК06 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

ЗК14 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для забезпечення здорового способу життя.

Фахові

ФК01 Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.;

ФК02 Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення;

ФК03 Здатність організувати та проводити контроль якості і безпеки сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів;

ФК04 Здатність забезпечувати якість і безпеку продукції на основі відповідних стандартів та у межах систем управління безпекою харчових продуктів під час їх виробництва і реалізації;

ФК05 Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів;

ФК06 Здатність укладати ділову документацію та проводити технологічні та економічні розрахунки;

ФК07 Здатність обирати та експлуатувати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів.;

ФК08 Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач;

ФК09 Здатність проектувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці);

ФК10 Здатність розробляти проекти нормативної документації з використанням чинної законодавчої бази та довідкових матеріалів;

ФК12 Здатність формувати комунікаційну стратегію в галузі харчових технологій, вести професійну дискусію;

ФК14 Здатність до розв'язання складних спеціалізованих задач та вирішення проблем в галузі харчових технологій на основі розуміння сутності їхнього виникнення;

ФК15 Здатність аналізувати стан галузі, впроваджувати сучасні досягнення науки і техніки в галузі харчових виробництв.

Програмні результати навчання:

ПРН01 Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій;

ПРН02 Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти;

ПРН03 Уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру;

ПРН04 Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань;

ПРН05 Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення;

ПРН06 Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини;

ПРН07 Організувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування;

ПРН08 Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі;

ПРН09 Вміти розробляти проекти технічних умов і технологічних інструкцій на харчові продукти;

ПРН12 Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення;

ПРН13 Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту;

ПРН14 Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти;

ПРН17 Організовувати процес утилізації відходів та забезпечувати екологічну чистоту виробництва;

ПРН18 Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи;

ПРН19 Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи;

ПРН20 Вміти укладати ділову документацію державною мовою;

ПРН21 Вміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу з метою донесення ідей, проблем, рішень і власного досвіду у сфері харчових технологій;

ПРН22 Здійснювати ділові комунікації у професійній сфері українською та іноземною мовами;

ПРН23. Мати навички з організації роботи окремих виробничих підрозділів підприємства та координування їх діяльності;

ПРН24. Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки в рамках розроблення та виведення харчових продуктів на споживчий ринок, вести облік витрат матеріальних ресурсів;

ПРН25 Виявляти творчу ініціативу з питань ринкової трансформації економіки;

ПРН28 Вміти розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати проблеми в галузі харчових технологій на основі розуміння сутності їхнього виникнення;

ПРН29 Вміти аналізувати стан галузі, впроваджувати сучасні досягнення науки і техніки в галузі харчових виробництв.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Характеристика сировини цукрової промисловості та способи технологічної підготовки

Тема 1. Загальна характеристика цукру. Тенденції світового виробництва цукру. Історія розвитку цукрової промисловості України. Сучасний стан та перспективи розвитку цукрової промисловості України.

Тема 2. Quality of sugarbeet. Morphology and physical properties of sugarbeet. Harvesting and storage / **Якість цукрових буряків.** Морфологія, фізико-хімічні властивості. Строки збирання і зберігання.

Тема 3. Підготовка цукровмісної сировини до переробки. Технологічна схема і технологічний режим процесу очистки цукрових буряків від домішок і бруду. Апаратурне оформлення процесу на заводі. Приймання сировини. Очищення і миття буряків. Одержання бурякової стружки.

МОДУЛЬ 2.

Змістовий модуль 2. Технологія виробництва цукру-піску і рафінаду

Тема 4. Отримання дифузійного соку. Дифузійні апарати та їх робота. Баланси і продукти дифузійних апаратів. Теорія протиточного висоложування.

Тема 5. Очищення дифузійного соку. Загальні поняття про очищення соку. Методи очищення соку. Дефекація. Перша і друга сатурація. Баланс речовин. Фільтрація соку.

Тема 6. Згущення дифузійного соку. Випарні апарати. Випарка з багаторазовою утилізацією пару. Уварювання соку та його кристалізація. Отримання кристалічного цукру. Висушування, пакування та зберігання. Хімічні процеси на випарці.

Тема 7. Уварювання та кристалізація утфелей. Загальні питання уварювання та кристалізації. Уварювання утфелей I і II. Хімія уварювання. Відбілювання цукру. Фізико-хімічна теорія кристалізації цукру та її варіанти.

Тема 8. Технологія цукру-рафінаду. Сировина для виробництва цукру-рафінаду. Технологія виробництва цукру-рафінаду. Використання тростинного цукру-сирцю при виробництві рафінованого цукру. Асортимент цукру-рафінаду та особливості технології різних видів рафінованого цукру. Спеціальні види цукру.

Тема 9. Побічні продукти і відходи цукрового виробництва. Комплексне використання сировини у цукровому виробництві. Перспективи виробництва біопалива на основі відходів цукрового виробництва.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усьо го	у тому числі				усьо го	у тому числі			
		л	лаб	інд	с.р		л	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Характеристика сировини цукрової промисловості та способи технологічної підготовки										
Тема 1. Загальна характеристика цукру.	6	2	-	-	4	8	-	-	-	8
Тема 2. Quality of sugarbeet / Якість цукрових буряків.	11	2	4	-	5	9	-	-	-	9
Тема 3. Підготовка цукровмісної сировини до переробки.	11	2	4	-	5	12	2	1	-	9
Разом за змістовим	28	6	8	-	14	29	2	1	-	26

модулем										
Модуль 2										
Змістовий модуль 2. Технологія виробництва цукру-піску і рафінаду										
Тема 4. Отримання дифузійного соку.	11	2	4	-	5	11	-	2	-	9
Тема 5. Очищення дифузійного соку.	11	2	4	-	5	11	-	2	-	9
Тема 6. Згущення дифузійного соку.	11	2	4	-	5	10	-	1	-	9
Тема 7. Уварювання та кристалізація утфелей.	11	2	4	-	5	11	-	2	-	9
Тема 8. Технологія цукру-рафінаду.	11	2	4	-	5	9	-	-	-	9
Тема 9. Побічні продукти і відходи цукрового виробництва.	7	2		-	5	9	-	-	-	9
Разом за змістовим модулем	62	12	20	-	30	61	-	7	-	54
Усього годин	90	18	28	-	44	90	2	8	-	80

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Оцінка якості буряку під час приймання та після зберігання. Фактори, що впливають на якість буряків. ДСТУ 4327:2013. Коренеплоди цукрового буряку для промислового перероблення.	4	1
2	Відбір проб, визначення органолептичних показників.	4	
3	Визначення масової частки сухих речовин, величини рН.	4	2
4	Поляриметричний метод визначення сахарози. Оптична схема та будова цукрометра. Масовий та об'ємний методи визначення сахарози. Перевірка шкали цукрометра за допомогою кварцевих трубок.	4	
5	Визначення вмісту сахарози в чистих цукрових розчинах масовим та об'ємним методами.	4	2
6	Технологічні вимоги до цукру білого згідно ДСТУ 4623:2006. Технологічні вимоги до цукру-рафінаду згідно ДСТУ 2213-93.	4	2
7	Технологічна схема переробки цукру-піску в цукор-рафінад.	4	1
Разом		28	8

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	<p>Характеристика сировини для виробництва цукру.</p> <p>1.1 Характеристика цукру як харчового продукту, його склад, види і властивості.</p> <p>1.2 Основні види сировини для виробництва цукру.</p> <p>1.3 Характеристика та умови вирощування цукрового буряка, способи його збереження.</p>	4	8
2	<p>Технологічні стадії процесу переробки цукрового буряка в цукорпісок. Підготовка цукрового буряка до переробки.</p> <p>2.1 Принципова технологічна схема переробки цукрового буряка в цукорпісок.</p> <p>2.2 Характеристика основних стадій процесу виробництва цукру з цукрового буряка.</p> <p>2.3 Технологічна схема і технологічний режим процесу очистки цукрових буряків від домішок і бруду. Апаратурне оформлення процесу.</p>	5	9
3	<p>Виробництво дифузійного соку.</p> <p>3.1 Основні способи вилучення соку з буряка.</p> <p>3.2 Виробництво бурякової стружки, її характеристика.</p> <p>3.3 Теоретичні основи процесу екстракції дифузійного соку з бурякової стружки.</p> <p>3.4 Вплив технологічних чинників на процес дифузії.</p> <p>3.5 Характеристика дифузійних установок.</p> <p>3.6 Обробка і використання дифузійної макухи.</p> <p>3.7 Виробництво бурякового соку пресовим способом.</p>	5	9
4	<p>Очистка дифузійного соку.</p> <p>4.1 Хімічний склад дифузійного соку.</p> <p>4.2 Принципова схема чистки дифузійного соку, характеристика основних стадій процесу.</p> <p>4.3 Мета попередньої дефекації, хімічні реакції процесу.</p> <p>4.4 Технологічний режим процесу попередньої дефекації, основна дефекація, мета її проведення, хімізм процесу.</p>	5	9
5	<p>Очистка дифузійного соку.</p> <p>5.1 Сатурація. Суть і мета процесу. Хімічні явища при сатурації. Етапи проведення і технологічний режим сатурації дифузійного соку.</p> <p>5.2 Сульфітація. Призначення процесу, схема і технологічний режим процесу. Хімічні явища в процесі сульфітації. Вплив різних чинників на процес очищення.</p> <p>5.3 Характеристика і принцип дії апаратів для проведення процесу очистки дифузійного соку.</p>	5	9
6	<p>Виробництво цукрового сиропу.</p>	5	9

	6.1 Теоретичні основи процесу згущення соку. 6.2 Технологічна схема і режим процесу виробництва сиропу. 6.3 Хімічні зміни складу дифузійного соку в процесі згущення, склад згущеного цукрового сиропу. 6.4 Вплив різних чинників на ефективність процесу виробництва цукрового сиропу. 6.5 Основні типи і принцип роботи випарних установок.		
7	Кристалізація цукру. 7.1 Мета і призначення процесу кристалізації цукру із згущеного сиропу. 7.2 Основні теорії кристалізації сахарози. 7.3 Характеристика і технологічний режим процесу кристалізації.	5	9
8	Кристалізація цукру. 8.1 Вплив різних чинників на ефективність процесу. 8.2 Вимоги до якості цукру-піску. 8.3 Апаратне оформлення процесу. 8.4 Виробництво цукру рафінаду.	5	9
9	Виробництво тростинного цукру. 9.1 Сировина для виробництва тростинного цукру. 9.2 Основні стадії і технологічний режим процесу виробництва тростинного цукру.	5	9
Разом		44	80

7. Методи навчання

Вид методу навчання	Особливості методу
Лекція	Усний виклад предмета викладачем, а також публічне читання на яку-небудь тему. Мета лекції – розкрити основні положення теми, досягнення науки, з'ясувати невирішені проблеми, узагальнити досвід роботи, дати рекомендації щодо використання основних висновків за темами на практичних заняттях.
Лабораторне заняття	Форма навчального заняття, при якому здобувач під керівництвом викладача, особисто проводить натурні або імітаційні експерименти, чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни; набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.
Самостійна робота	Форма роботи, яка передбачає вирішення актуального питання курсу самостійно, формує навички пошуку та синтезу інформації.

Вид методу навчання	Особливості методу
Аналіз ситуації, помилок, колізій, казусів	За результатами виконання ЕСЕ; індивідуальних завдань, письмового опитування чи тестування ведучий курсу проводить аналіз наявних помилок у формі діалогу із здобувачами освіти. Крім цього, під викладання основного лекційного матеріалу може супроводжуватись його інтерпретацією виробничими ситуаціями та їх колективного аналізу.
Дискусія із запрошенням фахівців	Стейкхолдери та запрошені професори, які беруть активну участь у формуванні та реалізації освітньої програми періодично беруть участь у лекційних заняттях, лабораторних роботах та заняттях на виробництвах. Основна мета спілкування здобувачів із запрошеними фахівцями – обговорення актуальних та дискусійних питань виробництва та діалог.
брейнстормінг («мозковий штурм»)	Здобувачі формують міні-групи, що складаються із 3-4 осіб. Із складу групи вибирають модератора – здобувача, який фіксує результати роботи групи. Кожна група отримує актуальне завдання для вирішення. Основне мета групи – висловити максимальну кількість ідей. На формулювання кожної ідеї відводять не більше 2 хв. Максимальна тривалість «мозкового штурму» - 20 хв. Критика ідей під час презентації – заборонена. Модератор групи фіксує найкращі тези кожної ідеї та висловлює їх від імені всіх учасників групи.
Коментування, оцінка (або самооцінка) дій учасників	Здобувачі освіти під час усного або письмового опитування можуть коментувати свої відповіді, або доповнювати відповіді інших здобувачів.
Дистанційне навчання	<p>Комплексний індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого- педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Основною платформою для проведення дистанційного навчання є система MOODLE (https://moodle.udau.edu.ua/login/index.php).</p> <p>Дисципліна «Технологія цукрового виробництва» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE»: https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=974</p> <p>Курс для дистанційного вивчення характеризується логічною послідовністю викладення основного матеріалу, має чітку структуру та комбінує традиційні (модифіковані до цифрового</p>

Вид методу навчання	Особливості методу
	простору).

Перелік наочних та технічних засобів навчання

Наочні засоби:

- проектор;
- слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
- відео-презентації;
- інформаційні стенди у навчальній аудиторії.

Технічні засоби:

- поляриметр;
- витяжна шафа;
- рН-метр;
- ваги;
- ексикатори;
- лопатки, шпателі, бюкси;
- лабораторний посуд;
- реактиви.

8. Методи контролю

Пріоритетним напрямом контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу є *поточний контроль*.

Об'єктами поточного контролю є:

Вид роботи	Характеристика контролю
Письмове опитування (у т. ч. ЕСЕ)	Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.
Усне опитування/захист роботи/звіту	Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов'язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.
Тестування	Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.
Активність (під час обговорення,	Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність,

тощо)	вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.
Прояв лідерських якостей	Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Вид контролю	Модульний контроль											Сума
	M1				M2							
	T1	T2	T3	МК1	T4	T5	T6	T7	T8	T9	МК2	
Усне/письмове опитування / захист роботи/	5	7	7		8	8	8	8	8	6		100
Тестування				10							15	
Активність (під час обговорення, т.п.)					2	2	2	2	2			
Разом за ЗМ	29				71							

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
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Дрозд О. О. Технологія цукрового виробництва. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт студентів зі спеціальності 181 «Харчові технології» Освітній ступінь: бакалавр. Умань. 2022. 26 с.

2. Дрозд О. О. Технологія цукрового виробництва. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів зі спеціальності 181 «Харчові технології». Умань. 2022. 16 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Осокіна Н. М., Гайдай Г. С. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Умань, 2005. 614 с.

2. Ліпець А. А., Логвін В. М., Скорик К. Д., Українець А. І., Купчик М. П. Технологія цукру. Вирощування та зберігання цукрових буряків. Видобування сахарози. Підручник. 2015. Т.І. К: ДП «Експрес-об'ява». 288 с.

3. Ліпець А. А., Логвін В. М., Скорик К. Д., Українець А. І., Купчик М. П. Технологія цукру. Очищення дифузійного соку. Підручник. 2015. Т.ІІ. К: ДП «Експрес-об'ява». 272 с.

4. Ліпець А. А., Логвін В. М., Скорик К. Д., Українець А. І., Купчик М. П. Технологія цукру. Кристалізація. Підручник. 2015. Т.ІІІ. К: ДП «Експрес-об'ява». 208 с.

5. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів. К.: НУХТ. 2003. 569 с.

6. Caras F. Sugar: Processing, Production and Uses. 2019. 223 p.

Допоміжна

6. Гончарук Я. В. Перспективи виробництва біогазу на цукрових заводах України. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2022. Вип. 1 (34). С. 69–76. DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.34-12>.

7. Чередніченко О., Чередніченко Є. Бурякоцукрове виробництво в Україні та європейський досвід. *Україна – Європейський союз: від партнерства до асоціації*. 2019. Вип. III. С. 381–389.

8. Метод оптимізації окремих ступенів випарки цукрового виробництва / В. Р. Нікульшин, А. Є. Денисова, С. І. Мельнік, В. В. Височин, С. І. Бухкало, А. М. Андрющенко. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Зб. наук. пр. Харків : НТУ «ХПІ». 2022. № 1. С. 23–29.

9. Шейко Т. Вплив мікробіологічної біоплівки на технологічний процес цукрового виробництва. *Продовольчі ресурси*. 2021. Т. 9. № 16. С. 221–228. DOI: 10.31073/10.31073/foodresources2022-18.

10. Харитонов, М., Бабенко, М., Козечко, В., Мицик, О., Мартинова, Н., Гамандій, В. Виробництво сировинного матеріалу цукрового сорго на рекультивованих землях. *Agrology*. 2022. Vol. 4(2). P. 77–84.

11. Нікульшин В., Денисова А., Мельнік С., Височин В., Андрющенко А. Енергетичні характеристики та енергозберігаючі опції в системах виробництва цукру. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*. 2022. Vol. 1(3). P. 143–151 DOI: 10.46299/j.isjea.20220103.12.

12. Калюжна А. І., Фесенко В. С. Порівняльний аналіз сутності та змісту вимог вітчизняного та міжнародного стандартів на цукор. *Матеріали II Всеукраїнської*

науково-практичної конференції «Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів». 07.04.2021, Умань. С. 11–14.

13. Maitah M., Rezbova H., Smutka L., Tomsik K. European Sugar Production and its Control in the World Market. *Sugar Tech.* 2016. Vol. 18. P. 236–241.

14. Zhang H., Luo J., Liu L., Chen X., Wan Y. Green production of sugar by membrane technology: How far is it from industrialization? *Green Chemical Engineering.* 2021. Vol. 2 (1). P. 27–43.

12. Інформаційні ресурси

15. Науково-практичний галузевий журнал «Цукор України». URL: <http://ukrsugar.com/uk/post/pro-zurnal>.

16. Науково-інформаційний вісник «Цукрова галузь». URL: http://sugar-journal.com.ua/ua/Zmist_02_17.

17. Науково-виробничий журнал «Харчова наука і технологія». URL: <https://fst.ontu.edu.ua/uk/site/page/journal>.

18. Журнал «Біоенергетика». URL: <https://bio.gov.ua/bioenergy/news/zhurnal-bioenergetykabioenergy-no113-2019-roku>.

19. Наукова бібліотека УНУС. URL: <http://library.udau.edu.ua/>.

20. Офіційний веб-сайт <http://www.udau.edu.ua>

21. Навчально-інформаційний портал УНУС. URL: <https://ects.udau.edu.ua/ua/informaciya-po-programam.html?level=master>.

22. Репозитарій Уманського НУС. URL: <http://lib.udau.edu.ua/handle/123456789/68>.

13. Зміни у робочій програмі на 2022 рік

З переліку базової рекомендованої літератури було виключено джерела російської федерації та розширено список новими джерелами, такими як:

1. Caras F. *Sugar: Processing, Production and Uses.* 2019. 223 p.

2. Харитонов, М., Бабенко, М., Козечко, В., Мицик, О., Мартинова, Н., Гамандій, В. Виробництво сировинного матеріалу цукрового сорго на рекультивованих землях. *Agrology.* 2022. Vol. 4(2). P. 77–84.

3. Нікульшин В., Денисова А., Мельнік С., Височин В., Андрющенко А. Енергетичні характеристики та енергозберігаючі опції в системах виробництва цукру. *International Science Journal of Engineering & Agriculture.* 2022. Vol. 1(3). P. 143–151 DOI: 10.46299/j.isjea.20220103.12.

4. Maitah M., Rezbova H., Smutka L., Tomsik K. European Sugar Production and its Control in the World Market. *Sugar Tech.* 2016. Vol. 18. P. 236–241.

5. Zhang H., Luo J., Liu L., Chen X., Wan Y. Green production of sugar by membrane technology: How far is it from industrialization? *Green Chemical Engineering.* 2021. Vol. 2 (1). P. 27–43.

6. Калюжна А. І., Фесенко В. С. Порівняльний аналіз сутності та змісту вимог вітчизняного та міжнародного стандартів на цукор. *Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів».* 07.04.2021, Умань. С. 11–14.

Передбачені заняття з використанням презентацій та/або доповідей англійською мовою:

Лекція № 3 (ЗМ 1) Тема 3: «Quality of sugarbeet / Якість цукрових буряків».