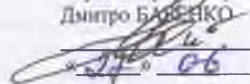


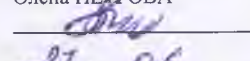
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА
КАФЕДРА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор
Дмитро БАВЧЕНКО


«27» 06 2024 р.

Гарант освітньої програми
Олена ПЕТРОВА


«27» 06 2024 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Процеси і апарати харчових виробництв»

Галузь знань	18 «Виробництво та технології»
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна та освітньо-наукова програма	«Харчові технології»
Освітній ступінь	Перший рівень (бакалаврський)
Семестр	4,5 семестри
Форма здобуття освіти	денна
Викладач	Руслан ТРИБРАТ доцент tribrat21@ukr.net

Схвалено на засіданні вченої ради факультету технологій виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології.
(протокол №_13_ від «_25_» _06_ 2024 року)
Голова вченої ради, професор


Михайло ГИЛЬ

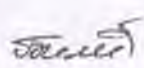
Розглянуто на засіданні кафедри ППТтаХТ.
(протокол №_14_ від «_17_» _06_ 2024 року)
Завідувач кафедри, доцент


Олена ПЕТРОВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету ТВШПТСБ.
(протокол №_11_ від «_24_» _06_ 2024 року)
Голова науково-методичної комісії, доцент


Галина КАЛИНИЧЕНКО

Миколаїв
2024



<p>1. Призначення навчальної дисципліни</p>	<p>Курс «Процеси та апарати харчових виробництв» є спеціальним перехідним курсом від загальноінженерного циклу дисциплін до спеціального для інженерів-технологів. Завдання курсу полягає у тому, щоб ознайомити здобувачів вищої освіти із тими процесами і апаратами, які є загальними для всіх харчових технологій. Сучасні знання про процеси та апарати опираються на міцний фундамент базисних дисциплін – хімії, фізики, математики, гідравліки, механіки, теплотехніки, електротехніки. Проте, як наука, вчення про процеси та апарати має чітко окреслений предмет, свої експериментальні та розрахункові методи і теоретичні закономірності.</p>
<p>2. Мета навчальної дисципліни</p>	<p>Метою навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв» є придбання та засвоєння здобувачами вищої освіти знань процесів харчових виробництв і громадського харчування, а також апаратів для їх здійснення з врахуванням технічних і екологічних аспектів, у практичній підготовці їх розв'язку як до конкретних виробничих задач, а також перспективних питань, пов'язаних з раціоналізацією процесів і вдосконаленням апаратів харчових виробництв і громадського харчування.</p> <p>Завдання дисципліни:</p> <p>Вивчення основних понять, методів та засобів переробки сировини і продуктів у досліджуваній технологічній лінії, отримання знань у проведеному енергетичних (теплових) і конструктивних розрахунків, пов'язаних з проектуванням апаратів, отримання знань з визначенням раціональних параметрів робочого процесу та способів їх досягнення, отримання навичок роботи з різноманітними джерелами інформації, аналізу та систематизації необхідних відомостей, пов'язаних з вибором раціональних типів апаратів і з основними вимогами їх експлуатації, вивчення основних технічних проблем, наукових досягнень та сучасних тенденцій використання нових фізичних методів обробки харчових продуктів у тісному взаємозв'язку з питаннями технології.</p>
	<p>Предметом навчальної дисципліни є процеси, що відбуваються в машинах та апаратах в галузі харчової промисловості.</p> <p>Об'єктом навчальної дисципліни є механічні, хімічні, теплові, біохімічні процеси в галузі харчової промисловості.</p>
<p>3. Компетентності</p>	<p><i>Інтегральна компетентність:</i></p> <p>Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплектною та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.</p> <p><i>Фахові компетентності:</i></p> <p>ФК 16. Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення.</p> <p><i>Програмні результати навчання:</i></p> <p>ПРН 13. Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту.</p>

4. Заплановані результати навчальної дисципліни	У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:		
знати:	- будову, робочий процес машин і технологічних ліній для механізації процесів у тваринництві; - основи експлуатації, регулювання та правила технічного обслуговування обладнання; - правила техніки безпеки та пожежної безпеки при використанні машин; - санітарно-гігієнічні вимоги до машин та обладнання.		
вміти:	- здійснювати вибір машин та обладнання для механізації ферм різного розміру і виробничої спеціалізації; - виконувати технологічне налагоджування машин з дотриманням правил техніки безпеки і пожежної безпеки; - контролювати якість роботи машин.		
5. Опис навчальної дисципліни	Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них:	IV сем	V сем
	- лекції	132 години/ 4,4 кредитів	48 годин/ 1,6 кредитів
	- практичні заняття	66 год/2,2 кред	16 год/0,53 кред
	- лабораторні заняття	22 год/0,73 кред	16 год/0,53 кред
	- самостійна робота	44 год/1,46 кред	-

Календарний план*

№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин			
		лк	лз	пз	сам. робота
1.	Основні положення і наукові основи дисципліни	6	6	2	-
2.	Механічні процеси	14	12	6	-
3.	Основи гідравліки	10	8	6	-
4.	Гідромеханічні процеси	14	6	4	-
5.	Теплові процеси і апарати	22	12	4	-
Всього за IV семестр		66	44	22	-
6.	Масообмінні процеси і апарати	12	12	12	-
7.	Біохімічні процеси	4	4	4	-
Всього за V семестр		16	16	16	-
Всього за рік		82	60	38	-

*Примітка. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу

6. Порядок та критерії оцінювання	Контроль знань з дисципліни здійснюється шляхом індивідуальних опитувань здобувачів вищої освіти, тестування та контрольних письмових робіт, здачі курсового проекту. По закінченню 5-го семестру проводиться виконання та захист курсового проекту, іспит в письмовій формі на основі білетної програми. До складання іспиту допускаються здобувачі вищої освіти, які повністю виконали програму з дисципліни: - відвідали всі лекції та лабораторні, практичні заняття протягом семестру; - оволоділи практичними навичками, передбаченими програмою дисципліни; - виконали та захистили курсовий проект; - виконали передбачені програмою письмові роботи здобувачів вищої освіти.
--	--

Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти для заліку					
Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
1. Аудиторна робота в т.ч.:					
- перевірка практичних	11	0,90	1,36	10	15
- перевірка лабораторних	15	0,66	1,0	10	15
- перевірка лекційного матеріалу	14	0,71	1,1	10	15
2. Індивідуальна робота в т.ч.:					
- виконання наукової роботи	1	5	5	5	5
- тестування	1	5	10	5	10
За семестр				40	60
Залік				20	40
Разом				60	100
Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти для курсового проекту					
Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
1. Курсовий проект	3				
- пояснювальна записка	1	30	34	30	34
- графічна частина	2	20	38	20	38
Захист курсового проекту				10	28
Разом				60	100
Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти для іспиту					
Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
1. Аудиторна робота в т.ч.:					
- перевірка практичних	8	1,25	1,9	10	15
- перевірка лабораторних	8	1,25	1,9	10	15
- перевірка лекційного матеріалу	8	1,25	1,9	10	15
2. Індивідуальна робота в т.ч.:					
- виконання наукової роботи	1	5	5	5	5
- тестування	1	5	5	5	5
За семестр				40	60
Іспит				20	40
Разом				60	100
Загальна шкала оцінювання ECTS за результатами курсу					
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою			
90 – 100	A	«5» – відмінно			
82 – 89	B	«4» – добре			
75 – 81	C	«4» – добре			
64 – 74	D	«3» – задовільно			
60 – 63	E	«3» – задовільно			
35 – 59	FX	«2» – незадовільно з можливістю повторного складання			
1 – 34	F	«2» – незадовільно з обов'язковими повторним вивченням дисципліни			
7. Політика курсу	Основні принципи проведення занять: - відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність,				

	<p>доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку;</p> <ul style="list-style-type: none"> - усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; - різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; - курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання; - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.
<p>8. Інформаційні джерела</p>	<p>8.1 Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси : Підручник. Мелітополь, 2020. 300 с. 2. Коновалова С.О., Авдєєнко А.П. Теплотехніка та теплоенергетика. Частина 1. Теплотехніка. Курс лекцій. Краматорськ: ДДМА, 2018. 300 с. 3. Кошкін Д.Л. Пастушенко А.С., Храмов М.С. Процеси і апарати харчових виробництв : методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт зі ЗВО ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл) ОС 181 «Харчові технології». Миколаїв: МНАУ, 2021. 167 с. 4. Малежик І.Ф., Немирович П.М., Зав'ялов В.Л. Процеси і апарати харчових виробництв: приклади і задачі: навч. посіб. за ред. І.Ф.Малежика. Нац. ун-т харч. технолог. К.: НУХТ, 2017. 386 с. 5. Миронов О.С., Брижа М.Р., Бойко В.Б., Золотовська О.В. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну, використання тепла в сільському господарстві. Навчальний посібник. Дніпропетровськ: ТОВ "ЕНЕМ", 2019. 424 с. 6. Поперечний А.М., Потапов В.О., Корнійчук В.Г. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: підручник. К.: Центр учбової літератури. 2018. 312 с. 7. Черевко О.І. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник 2-е видання, доп. та випр. Х.: Світ книг, 2014. 495 с. 8. Черевко О.І., Поперечний А.М. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник. Харків: ХДАТОХ, 2018. 420 с. <p>8.2 Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соскова А.Г. Промислова електроніка: Підручник. К.: Каравела, 2018. 536 с. 2. Syromyatnikov Y. N., Khramov N. S. Процес підйому ґрунту робочими органами ґрунтообробної розрихлювально-сепаруючої установки // Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics, 2021. №. 33. С. 86-96. <p>8.3 Електронні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.irbisnbuv.gov.ua/ – сайт Національної бібліотеки ім. В.І. Вернадського. 2. http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/22482 – Журнал «Харчова промисловість» Національного університету харчових технологій.

	<p>3. https://www.nas.gov.ua/publications/periodics/UA/SitePeriodic/Pages/default.aspx?ffn1=IDperiodics&fft1=Eq&ffv1=41 – Український реферативний журнал «Джерело».</p> <p>4. https://www.nas.gov.ua/publications/periodics/UA/SitePeriodic/Pages/default.aspx?ffn1=IDperiodics&fft1=Eq&ffv1=1 – Вісник національної академії наук України.</p> <p>5. https://discovery.kpi.ua/Record/000025466 – Харчова і переробна промисловість Науково-виробничий журнал.</p> <p>8.4 Законодавчо-нормативні акти</p> <p>1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015</p> <p>2. Конституція України : станом на 1 жовтня 2017 р. / Верховна Рада України. Київ [Електронний ресурс]: Право, 2017. 93 с. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text</p> <p>3. Про вищу освіту : Закон України від 01.04.2022 р. № 2179-IX. [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 1 квітня 2022 року № 4/2022. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2179-20#n57</p>
9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами	Передбачено використання індивідуальної форми навчання для здобувачів за допомогою оболонки Moodle (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1678).
10. Доступ до матеріалів навчання	Робоча програма дисципліни (https://www.mnau.edu.ua/files/faculty/tvpptsb/), її https://www.mnau.edu.ua/faculty-tvpptsb/kaf-tpsspt/ та навчально-методичний комплекс дисципліни (https://moodle.mnau.edu.ua/course) з необхідним його накопиченням розташовано на офіційному сайті Миколаївського національного аграрного університету (https://www.mnau.edu.ua/)

Силабус навчальної дисципліни розроблено:

доцентом кафедри технології переробки продукції тваринництва та харчових технологій



Руслан ТРИБРАТ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

«ПОГОДЖЕНО»
Декан факультету технологій
виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та
біотехнологій

« 27 » 06
Михайло ГИЛЬ
2024 року

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор

« 27 » 06
Дмитро БАБЕНКО
2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Шифр за ОПП – ОК 19
освітньо-професійна програма
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
(бакалавр, 2-3 курси)
денної форми навчання
на 2024-2025 навчальний рік

Освітній рівень – Бакалавр
Галузь знань 18 – «Виробництво та технології»
Спеціальність 181 – «Харчові технології»
Мова викладання – українська

Миколаїв
2024

Томас

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Харчові технології», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 28.02.2023 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету №38-О від 03.03.2023 р.

Розробник програми: кандидат с.-г. наук, доцент Р. О. Трибрат, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету.

Протокол № 14 від «17 червня 2024 року.

Завідувачка кафедри
кандидат с.-г. наук, доцент



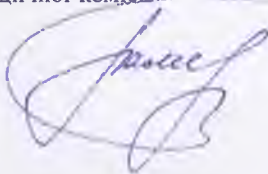
Олена ПЕТРОВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету

Протокол № 11 від «24» червня 2024 року.

Голова науково-методичної комісії

канд. с.-г. наук,
доцент



Галина КАЛИНИЧЕНКО

1. Анотація

Насьогодні апаратурне оформлення харчових виробництв досягло значної технічної досконалості на базі останніх наукових досліджень, загального технічного прогресу і автоматизації виробничих процесів; особливо широко стали використовуватись у харчовій технології досягнення фізики. Техніка високих тисків, високого вакууму, глибокого охолодження, ультразвуку, струмів НВЧ, мембранного розділення міцно зайняла місце у харчовій промисловості. Все це висуває необхідність наукового обґрунтування різноманітних проблем, пов'язаних із виробництвом харчових продуктів. Ці завдання успішно вирішуються на основі даних науки про процеси та апарати харчової технології.

Курс «Процеси та апарати харчових виробництв» є спеціальним перехідним курсом від загальноінженерного циклу дисциплін до спеціального для інженерів-технологів. Завдання курсу полягає у тому, щоб ознайомити здобувачів вищої освіти із тими процесами і апаратами, які є загальними для всіх харчових технологій. Сучасні знання про процеси та апарати опираються на міцний фундамент базисних дисциплін – хімії, фізики, математики, гідравліки, механіки, теплотехніки, електротехніки. Проте, як наука, вчення про процеси та апарати має чітко окреслений предмет, свої експериментальні та розрахункові методи і теоретичні закономірності.

Будь-який технологічний процес, не дивлячись на різницю методів, становить низку взаємопов'язаних типових технологічних стадій, які відбуваються в апаратах певного класу. Але високі вимоги до якості продукції та ефективності виробництва визначили специфіку, яка відрізняє ці технологічні стадії одержання харчових продуктів та апаратурно-технологічне забезпечення від подібних процесів у інших галузях народного господарства. Процеси харчової технології переважно значно складніші та часто становлять поєднання гідродинамічних, теплових, масообмінних, біохімічних та механічних процесів. Курс є теоретичною основою харчової технології, яка дозволяє проаналізувати та розрахувати процес, визначити оптимальні параметри, розробити та розрахувати апаратуру для його здійснення. Технологічні процеси у ресторанному господарстві та харчовій промисловості мало чим відрізняються один від одного. Відмінність полягає в тому, що на окремому підприємстві харчової промисловості займаються переробкою одного виду продуктів або кількох, а у ресторанному господарстві практично усіх.

Таким чином, у курсі «Процеси і апарати харчових виробництв» вивчаються основні закономірності перебігу процесів із метою їх прогнозування, а також принципи створення та розрахунків апаратів, у яких ці процеси реалізуються.

Ключові слова: технологічний процес, технологічне обладнання, апарати, теплові процеси, гідромеханічні процеси, механічні процеси, масообмінні (дифузійні) процеси, мікробіологічні процеси, електрофізичні процеси

Annotation

Today, the hardware design of food production has achieved significant technical perfection on the basis of the latest scientific research, general technical progress and automation of production processes; especially widely used in food technology to achieve physics. The technique of high pressures, high vacuum, deep cooling, ultrasound, microwave currents, membrane separation has firmly taken its place in the food industry. All this raises the need for scientific substantiation of various problems associated with food production. These problems are successfully solved on the basis of data from the science of processes and devices of food technology.

The course "Processes and apparatus of food production" is a special transition course from the general engineering cycle of disciplines to a special one for engineers-technologists. The aim of the course is to acquaint higher education students with those processes and devices that are common to all food technologies. Modern knowledge about processes and devices is based on a solid foundation of basic disciplines - chemistry, physics, mathematics, hydraulics, mechanics, heat engineering, electrical engineering. However, as a science, the doctrine of processes and devices has a clearly defined subject, its experimental and computational methods and theoretical patterns.

Any technological process, despite the difference in methods, is a series of interconnected typical technological stages that occur in devices of a certain class. But high requirements for product quality and production efficiency have determined the specifics that distinguish these technological stages of food production and hardware-technological support from similar processes in other sectors of the economy. The processes of food technology are mostly much more complex and often are a combination of hydrodynamic, thermal, mass transfer, biochemical and mechanical processes. The course is a theoretical basis of food technology, which allows you to analyze and calculate the process, determine the optimal parameters, develop and calculate the equipment for its implementation. Technological processes in the restaurant industry and food industry differ little from each other. The difference is that in a single enterprise of the food industry are engaged in the processing of one or more products, and in the restaurant industry almost all.

Thus, in the course "Processes and devices of food production" the basic laws of the course of processes for the purpose of their forecasting, and also principles of creation and calculations of devices in which these processes are realized are studied.

Keywords: technological process, technological equipment, devices, thermal processes, hydromechanical processes, mechanical processes, mass transfer (diffusion) processes, microbiological processes, electrophysical processes

2. Опис навчальної дисципліни Процеси і апарати харчових виробництв

Галузь знань **18 – Виробництво та технології**

Спеціальність **181 – Харчові технології**

Освітній ступінь – **Бакалавр**

Основний компонент (**ОК19**)

Семестр **IV**

Кількість кредитів ECTS **4,4**

Кількість модулів **2**

Кількість змістових модулів **5**

Загальна кількість годин **132**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **66 / 2,2 кредитів ECTS**

Лабораторні заняття **44 / 1,46 кредитів ECTS**

Практичні (семінарські) заняття **22 / 0,73 кредитів ECTS**

Самостійна робота -

Форма підсумкового контрольного заходу **залік**

Галузь знань **18 – Виробництво та технології**

Спеціальність **181 – Харчові технології**

Освітній ступінь – **Бакалавр**

Основний компонент (**ОК19**)

Семестр **V**

Кількість кредитів ECTS **1,6**

Кількість модулів **2**

Кількість змістових модулів **2**

Загальна кількість годин **48**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **16 / 0,53 кредитів ECTS**

Лабораторні заняття **16 / 0,53 кредитів ECTS**

Практичні (семінарські) заняття **16 / 0,53 кредитів ECTS**

Самостійна робота -

Курсовий проект **V семестр**

Форма підсумкового контрольного заходу **іспит**

Під час вивчення навчальної дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології навчання, які включають системний набір прийомів та засобів з організації освітньої діяльності, охоплюють процес навчання від мети до програмних результатів. У освітньому процесі використовується освітня платформа Moodle, яка дозволяє використовувати дистанційні підходи у опанування навчального матеріалу, технології Jitsi Meet, а також презентаційні матеріали. Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій усіх груп стейкхолдерів.

Передбачені неформальні освітні заходи. Здобувачам пропонуються протягом вивчення дисципліни: індивідуальні завдання, участь у вебінарах та семінарах, участь у відкритих лекціях, які проводять поза межами навчального процесу. Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні заходи освіти. Передбачається, що здобувач у ході життєвого досвіду має застосовувати здобуті знання та результати, наприклад, вивчаючи наступну тему чи готуючись до всіх видів робіт. І навпаки – здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес, зокрема щодо гідравліки.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Передбачено спеціальні технічні засоби навчання, що дають можливість навчання в умовах інклюзивної освіти.

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання через:

- систему Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=>) – лекційний матеріал, практичні завдання, лабораторні заняття, напрями наукової та творчої роботи, завдання на самостійне опрацювання;
- платформу онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;
- аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;
- спілкування через електронну пошту (tribrat21@ukr.net) та телефонний зв'язок;
 - залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;
 - індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;
 - можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інші).

Мовна підготовка. Дисципліна викладається українською мовою. Водночас, з кожної теми виділено ключові слова, які здобувачі вивчають англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

Форми навчання. Денна (дистанційна, змішана – за наказом по університету, наприклад у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

Методи навчання. Основними, які використовуються під час викладання і вивчення дисципліни, є: інтерактивні, кейс-метод, метод прес-формули, наочні методи, практичні методи, творчі методи, методи контролю та самоконтролю (графічний диктант та інші), дослідницькі та інші.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів **академічної доброчесності** – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів.

Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т.ч. за допомогою програми Unicheck.

Дотримання вимог академічної доброчесності під час створення академічних текстів

Автором (співавтором) освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору є особа, яка зробила особистий інтелектуальний внесок до проведення дослідження, безпосередньо брала участь у його створенні та несе відповідальність за його зміст.

Під час оприлюднення освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору мають бути зазначені всі його автори. Не допускається зазначити як автора освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору особу, яка не відповідає критеріям, визначеним абзацом першим цієї частини. Якщо у проведенні дослідження або створенні освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору брали участь інші особи, що не вказані як його автори, це має бути зазначено у творі із визначенням внеску кожної такої особи.

Освітній (освітньо-науковий, науковий) твір має містити достовірні відомості про використані методи, джерела даних, результати дослідження та отримані наукові (науково-технічні) результати.

Якщо під час проведення дослідження та/або створення освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору були використані розробки, наукові (науково-технічні) результати, що належать іншим особам, це має бути зазначено в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі з посиланням на джерело їх оприлюднення.

Використання загальновідомих фактів чи ідей не потребує окремого зазначення.

Всі текстові запозичення, що використовуються в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі (окрім стандартних текстових кліше), мають бути позначені з посиланням на джерело запозичення.

Текстові запозичення мають бути позначені у спосіб, який дозволяє чітко відокремити їх від власного тексту автора (авторів).

У разі використання автором (авторами) власних, розробок, наукових (науково-технічних) результатів, які були оприлюднені раніше, він (вони) мають зазначити це в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі.

Дотримання вимог академічної доброчесності для здобувачів освіти

Здобувачі освіти зобов'язані виконувати вступні, навчальні, контрольні, кваліфікаційні, конкурсні та інші види завдань самостійно. Самостійність у виконанні завдання означає, що воно має бути виконане:

1) для індивідуальних завдань – особисто здобувачем, а для групових завдань – лише визначеною групою здобувачів, без втручання інших осіб, під керівництвом та контролем викладачів, що визначені як керівники, та затверджені відповідно до нормативної документації закладу вищої освіти з урахуванням індивідуальних потреб і можливостей осіб з особливими освітніми потребами;

2) якщо умови або характер завдання передбачають обмеження у можливих джерелах інформації – без використання недозволених джерел інформації.

Здобувачі вищої освіти зобов'язані поважати гідність, права, свободи та законні інтереси всіх учасників освітнього процесу, дотримуватися етичних норм.

Дотримання вимог академічної доброчесності під час оцінювання

Оцінювання у сфері вищої освіти і науки відповідає вимогам об'єктивності, валідності та справедливості. Оцінювання є об'єктивним, якщо воно ґрунтується на заздалегідь визначених критеріях. Оцінювання є валідним, якщо воно здійснюється відповідно до критеріїв, що визначаються законодавством України та суб'єктом внутрішнього забезпечення якості освіти. Оцінювання є справедливим, якщо воно проводиться за відсутності конфлікту інтересів, дискримінації та неправомірного впливу на оцінювача.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни: є придбання та засвоєння здобувачами вищої освіти знань процесів харчових виробництв і громадського харчування, а також апаратів для їх здійснення з врахуванням технічних і екологічних аспектів, у практичній підготовці їх розв'язку як до конкретних виробничих задач, а також перспективних питань, пов'язаних з раціоналізацією процесів і вдосконаленням апаратів харчових виробництв і громадського харчування.

Завдання дисципліни: вивчення основних понять, методів та засобів переробки сировини і продуктів у досліджуваній технологічній лінії, отримання знань у проведенні енергетичних (теплових) і конструктивних розрахунків, пов'язаних з проектуванням апаратів, отримання знань з визначенням раціональних параметрів робочого процесу та способів їх досягнення, отримання навичок роботи з різноманітними джерелами інформації, аналізу та систематизації необхідних відомостей, пов'язаних з вибором раціональних типів апаратів і з основними вимогами їх експлуатації, вивчення основних технічних проблем, наукових досягнень та сучасних тенденцій використання нових фізичних методів обробки харчових продуктів у тісному взаємозв'язку з питаннями технології.

Дисципліна ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення курсів, «Вища математика», «Загальна та неорганічна хімія», «Біохімія», «Проектування підприємств харчової промисловості», «Інформатика та інформаційні технології», «Фізика», «Теплотехніка» і взаємопов'язана з навчальними дисциплінами,

«Технологічне обладнання галузі», «Технологія консервування плодів та овочів», «Технологія бродильних виробництв».

Інтегральна компетентність:

ІК. 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 ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

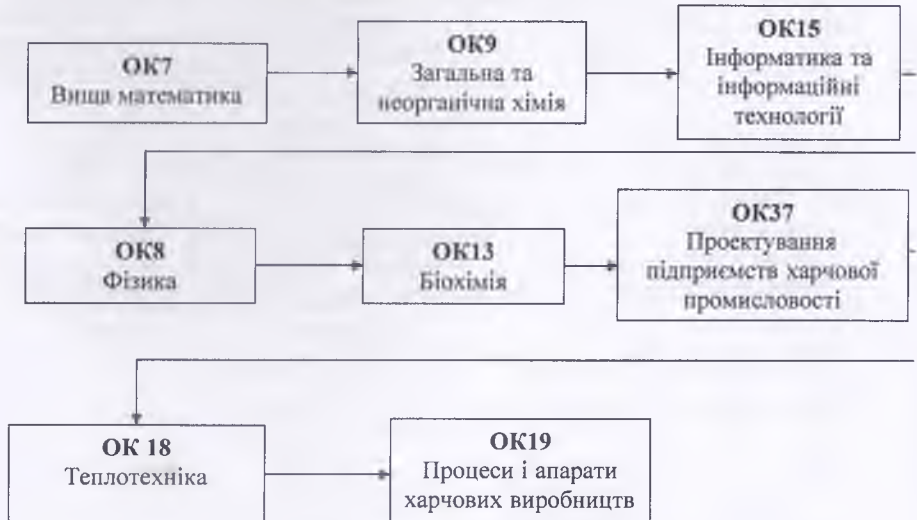
Фахові компетентності:

ФК 16. Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення.

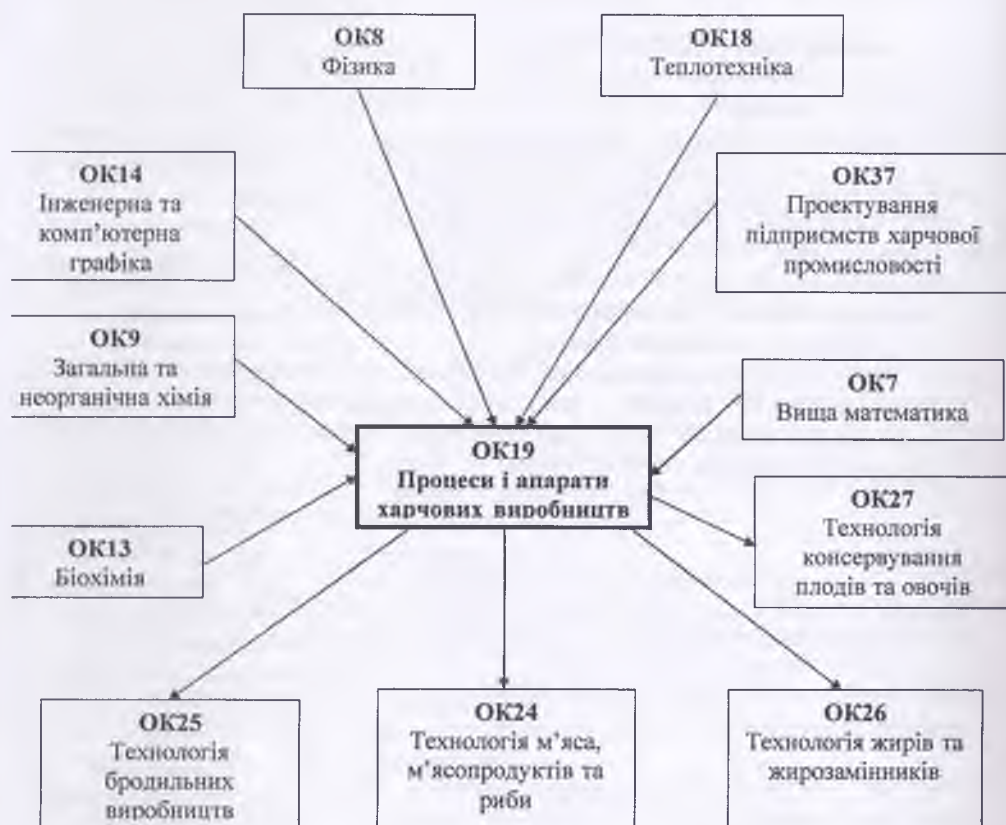
Програмні результати навчання:

ПРН 13. 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.

4. Передумови для вивчення дисципліни



5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин					
№	назва	№	назва	ЛЗ	ПР	ЛР	СР	К	Разом
IV семестр									
1.	Основні положення і наукові основи дисципліни	1.	Загальні положення курсу процеси і апарати харчових виробництв	2	-	2	-	-	4
		2.	Основи раціональної побудови апаратів	2	2	2	-	-	6
		3.	Основи теорії подібності та моделювання	2	-	2	-	-	4
Всього за змістовий модуль				6	2	6	-	-	14
2.	Механічні процеси	1.	Подрібнення	6	2	4	-	-	12
		2.	Обробка матеріалів тиском (пресування)	4	2	4	-	-	10
		3.	Змішування та поділ сипких матеріалів	4	2	4	-	-	10
Всього за змістовий модуль				14	6	12	-	-	32
3.	Основи гідравліки	1.	Гідростатика	4	2	2	-	-	8
		2.	Гідродинаміка	4	2	4	-	-	10
		3.	Гідравлічні машини	2	2	2	-	-	6
Всього за змістовий модуль				10	6	8	-	-	24
4.	Гідромеханічні процеси	1.	Характеристика та методи оцінки дисперсних систем	4	-	2	-	-	6
		2.	Отримання дисперсних систем	6	2	2	-	-	10
		3.	Розділення дисперсних систем	4	2	2	-	-	8
Всього за змістовий модуль				14	4	6	-	-	24
5.	Теплові процеси і апарати	1.	Основні закономірності теплообміну	6	-	2	-	-	8
		2.	Теплообмінні апарати	6	2	4	-	-	12
		3.	Теплові процеси зі зміненням агрегатного стану	6	-	4	-	-	10
		4.	Специфічні теплові процеси	4	2	2	-	-	8
Всього за змістовий модуль				22	4	12	-	-	38
Всього годин по навчальній дисципліні за IV семестр				66	22	44	-	-	132

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин					
№	назва	№	назва	ЛЗ	ПР	ЛР	СР	К	Разом
V семестр									
6.	Масообмінні процеси і апарати	1.	Основні закономірності масообміну	4	4	4	-	-	12
		2.	Перегонка та ректифікація	2	2	2	-	-	6
		3.	Сушіння	2	2	2	-	-	6
		4.	Екстрагування	2	2	2	-	-	6
		5.	Кристалізація	2	2	2	-	-	6
Всього за змістовий модуль				12	12	12	-	-	36
7.	Біохімічні процеси	1.	Біохімічні процеси	2	2	2	-	-	6
		2.	Культивування мікроорганізмів	2	2	2	-	-	6
Всього за змістовий модуль				4	4	4	-	-	12
Всього годин по навчальній дисципліні за V семестр				16	16	16	-	-	48
Всього годин по навчальній дисципліні за рік				82	38	60	-	-	180

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Основні положення і наукові основи дисципліни	14	0,47	10,7
Механічні процеси	32	1,07	24,2
Основи гідравліки	24	0,80	18,1
Гідромеханічні процеси	24	0,80	18,1
Теплові процеси і апарати	38	1,26	28,9
Всього за IV семестр	132	4,4	100,0
Масообмінні процеси і апарати	36	1,2	75,0
Біохімічні процеси	12	0,4	25,0
Всього за V семестр	48	1,6	100,0
Всього	180	6,0	100,0

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання
Основні положення і наукові основи дисципліни	14	Відповідно до семестрового навчального плану та графіку навчального процесу
Механічні процеси	32	
Основи гідравліки	24	
Гідромеханічні процеси	24	

Теплові процеси і апарати	38	
Масообмінні процеси і апарати	36	
Біохімічні процеси	12	
Всього	180	x

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ І НАУКОВІ ОСНОВИ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Загальні положення курсу процеси і апарати харчових виробництв

1. Основні поняття дисципліни та класифікація основних процесів харчової технології

2. Основні властивості харчових продуктів

2.1. Основні фізичні властивості

2.2. Теплофізичні властивості

2.3. Структурно-механічні властивості

Keywords: energy, driving force, physical quantity, food processing, bulk density

Тема 2. Основи раціональної побудови апаратів

1. Класифікація процесів харчових виробництв

2. Класифікація обладнання. Вимоги до обладнання

3. Матеріали для виготовлення апаратів

Keywords: Food production, mechanical processes, thermal processes, technological process, materials, metals, ergonomics

Тема 3. Основи теорії подібності та моделювання

1. Методи дослідження та аналізу процесів

2. Етапи створення нових процесів та апаратів. Фізичне та математичне моделювання

3. Основи теорії подібності. Види подібності

4. Теорема подібності

5. Критерії подібності

Keywords: similarity theory, theorem, process, modeling, simplices, criterion, functions

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

МЕХАНІЧНІ ПРОЦЕСИ

Тема 1. Подрібнення

1. Основні поняття. Теоретичні основи подрібнення.

2. Теорія подрібнення. Теорія Риттенгера. Теорія В.Л. Кирпичева.

3. Подрібнюючі апарати: вальцова дробарка, молоткова дробарка; ріжучі машини, відцентрова різальна машина, теркові машини, шаровий млин.

Keywords: grinding, breaking, grinding, cutting, mill, hammer crusher, grinding apparatus

Тема 2. Обробка матеріалів тиском (пресуванням)

1. Способи обробки матеріалів тиском (пресуванням)

2. Визначення основних характеристик процесу подрібнення сировини

3. Основи теорії капілярно-пористих матеріалів для формування і віджимання рідини

4. Пресування у прес-формах. Обвалочні преси, екструдери

Keywords: pressing, grinding, push-ups, molds, poessa, extruders

Тема 3. Змішування та поділ сипких матеріалів

1. Процес змішування сипких матеріалів

2. Сортування

Keywords: mixing, non-uniformity coefficient, mixers, sorting, sieves, trier, winnower, separator

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

ОСНОВИ ГІДРАВЛІКИ

Тема 1. Гідростатика

1. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики.

2. Диференційне рівняння рівноваги Ейлера.

3. Висновки основного рівняння гідростатики.

Keywords: hydraulics, hydraulic press, hydrostatics, equation

Тема 2. Гідродинаміка

1. Основні положення. Швидкість і витрата рідини. Режими руху рідин. Розподілення швидкостей рідин.

2. Рівняння нерозривностей потоку. Рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідини.

3. Гідрравлічні опори Розрахунок трубопроводів. Витікання рідини.

Keywords: substance movement mode, substance outflow, substance consumption, ideal substance, real substance, hydraulic resistance

Тема 3. Гідрравлічні машини для переміщення рідин і газів

1. Поняття про гідрравлічні машини та їх класифікація. Насоси та їх класифікація.

2. Основні параметри роботи насосів.

3. Динамічні насоси.

4. Об'ємні насоси.

5. Компресорні машини. Відцентрові компресори і газодувки.

6. Поршеві компресори.

7. Вентилятори. Відцентрові вентилятори. Осьові вентилятори.

Keywords: compressors, pumps, fans, pressure, speed, rotational speed, lift height

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

ГІДРОМЕХАНІЧНІ ПРОЦЕСИ

Тема 1. Характеристика та методи оцінки дисперсних систем

1. Характеристика гідромеханічних процесів
2. Характеристика та методи оцінки дисперсних систем

Keywords: obtaining, separation, suspension, emulsion, coagulation

Тема 2. Отримання дисперсних систем

1. Перемішування
2. Диспергування
3. Піноутворення та псевдозрідження

Keywords: filter, settling, flotation, air purification, dust collector, dust precipitation, separators, disc separator, centrifuge, cyclones, sumps

Тема 3. Розділення дисперсних систем

1. Методи розділення неоднорідних систем
2. Матеріальний баланс процесів розділення
3. Осадження
4. Фільтрування
5. Центрифугування
6. Поділ неоднорідних систем

Keywords: filter, settling, flotation, air purification, dust collector, dust precipitation, separators, disc separator, centrifuge, cyclones, sumps

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5

ТЕПЛОВІ ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ

Тема 1. Основні закономірності теплообміну

1. Завдання та способи теплової обробки
2. Засоби передавання теплоти та її основні закономірності
3. Нагрівання
4. Охолодження
5. Фізичні основи плавлення та твердіння

Keywords: heating, cooling, heat exchangers, recuperation, pasteurization

Тема 2. Теплообмінні апарати

1. Класифікація теплообмінників
2. Конструкції теплообмінників
3. Розрахунок теплообмінників

Keywords: sterilization, steam, temperature, boiling, steam traps, heat exchangers

Тема 3. Теплові процеси зі зміненням агрегатного стану

1. Випаровування
2. Кипіння
3. Випарювання
4. Конденсація
5. Охолодження

Keywords: boiling, substance, condensation, evaporation, cooling, cooling plants, boilers

Тема 4. Специфічні теплові процеси

1. Процес варення
2. Пастеризація
3. Стерилізація

Keywords: heat treatment, process, sterilization, pasteurization, autoclave, heat exchanger

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6

МАСООБМІНІ ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ

Тема 1. Основні закономірності масообміну

1. Класифікація процесів масообміну
2. Способи масопередачі
3. Теорія масопередачі
4. Матеріальний баланс масообмінних процесів
5. Подібність процесів масоперенесення
6. Абсорбція
7. Адсорбція

Keywords: absorption, adsorption, mass transfer, mass transfer, process, mass transfer

Тема 2. Перегонка та ректифікація

1. Сутність процесу та види перегонки
2. Класифікація бінарних сумішей. Основні закони перегонки
3. Апарати для проведення дистиляції

Keywords: distillation, distillation, rectification, binary mixtures

Тема 3. Сушіння

1. Способи зневоднення
2. Загальна характеристика сушіння
3. Значення процесу сушіння для харчової промисловості
4. Варіанти сушильного процесу
5. Будова сушарок
6. Технологічний розрахунок сушарок

Keywords: drying, dehydration, drum dryers, conveyor dryers, shaft dryers, nozzles

Тема 4. Екстрагування

1. Сутність і межі застосування процесу
 2. Фізична сутність процесу екстрагування
 3. Матеріальний баланс екстрагування
 4. Апарати для екстрагування
- Keywords: extraction, diffusion, dissolution, diffuser, extractor

Тема 5. Кристалізація

1. Основні поняття
 2. Основи теорії кристалізації
 3. Апарати для кристалізації
 4. Розрахунок кристалізаторів
- Keywords: crystallization, crystallizers, solubility, vacuum apparatus

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 7**БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ****Тема 1. Біохімічні процеси**

1. Сутність процесів та область застосування
 2. Основні поживні речовини харчових продуктів та закономірності їх змін у біохімічних процесах
 3. Ферменти та ферментні препарати
 4. Біохімічні процеси під час зберігання та консервування харчових продуктів
 5. Біохімічні процеси в технології хлібопекарського виробництва
 6. Біохімічні процеси в технології кисломолочних продуктів
- Keywords: biochemical processes, technology, bakery production, enzymes, enzyme preparations

Тема 2. Культивування мікроорганізмів

1. Загальні відомості про перетворення сировини у харчовій промисловості
2. Теоретичні положення
3. Рівняння експоненційного росту

4. Апарати для культивування мікроорганізмів
5. Термічна стерилізація

Keywords: cultivation, microorganisms, fermenter, yeast, mushrooms

7.4. Перелік та план практичних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовий модуль 1. Основні положення і наукові основи дисципліни	2	x
1. Технологічні властивості сировини, напівфабрикатів та продуктів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 2. Механічні процеси	6	x
1. Подрібнення матеріалів. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Сортування матеріалів. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Обробка матеріалів тиском (пресуванням). Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 3. Основи гідравліки	6	x
1. Гідростатика	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Гідродинаміка	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Розрахунок гідравлічних машин	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 4. Гідромеханічні процеси	4	x
1. Фільтрування під дією перепаду тисків. Відцентрове фільтрування. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Перемішування і змішування. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 5. Теплові процеси і апарати	4	x
1. Випаровування. Конденсація. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Отримання штучного холоду. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Всього годин по навчальній дисципліні за IV семестр	22	x
Змістовий модуль 6. Масообмінні процеси і апарати	12	Тестування (освітня платформа Moodle)
1. Абсорбція. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Адсорбція. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Перегонка. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
4. Сушіння. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
5. Екстрагування. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
6. Кристалізація. Основні поняття і розрахункові формули	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 7. Біохімічні процеси	4	x
1. Розрахунок обладнання для формування харчових продуктів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Розрахунок обладнання для культивування мікроорганізмів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Всього годин по навчальній дисципліні за IV семестр	16	x
Разом по дисципліні	38	x

7.5. Перелік та план лабораторних робіт

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовий модуль 1. Основні положення і наукові основи дисципліни	6	x
1. Система одиниць вимірювання СІ та перевідні коефіцієнти	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Основні закони науки процесів і апаратів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Визначення структурно-механічних властивостей матеріалів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 2. Механічні процеси	12	x
1. Обладнання для подрібнення	4	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Обладнання для сортування	4	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Обладнання для пресування	4	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 3. Основи гідравліки	6	x
1. Складання апаратурної схеми розділення газових середовищ	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Розрахунок гідравлічних опорів	4	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Гідравлічні машини для перекачування рідин або газів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 4. Гідромеханічні процеси	6	x
1. Оцінка дисперсних систем	2	Тестування (освітня платформа Moodle)

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
2. Обладнання для розділення рідких і газових неоднорідних систем	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Обладнання для перемішування і змішування рідких та сипких матеріалів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 5. Теплові процеси і апарати	12	x
1. Вивчення конструкції теплообмінних апаратів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Вивчення конструкції випарних установок	4	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Поверхневі конденсатори, конденсатори змішання	4	Тестування (освітня платформа Moodle)
4. Холодильні агрегати та їх властивості	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Всього годин по навчальній дисципліні за IV семестр	44	x
Змістовий модуль 6. Масообмінні процеси і апарати	12	Тестування (освітня платформа Moodle)
1. Абсорбери. Особливості конструкції	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Адсорбери. Особливості конструкції	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
3. Обладнання для перегонки харчових середовищ	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
4. Сушарки. Особливості будови	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
5. Екстрактори. Особливості будови	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
6. Масловоготовлювачі і маслоутворювачі	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Змістовий модуль 7. Біохімічні процеси	4	x
1. Обладнання хлібоперкарського виробництва	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
2. Обладнання для культивування мікроорганізмів	2	Тестування (освітня платформа Moodle)
Всього годин по навчальній дисципліні за IV семестр	16	x
Разом по дисципліні	60	x

7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

Змістовий модуль 1

1. Що називають параметром?
2. Які параметри стану ви знаєте?
3. Що таке в'язкість, якими одиницями вона вимірюється?
4. Чим відрізняються ньютонівські рідини від нормальних, ньютонівських?
5. На які групи розділяють ньютонівські рідини?
6. Де виявляється поверхневий натяг?
7. Якими одиницями вимірюється теплопровідність?
8. Чим відрізняється питома теплоємність рідини від питомої теплоємності газів?
9. Як розрахувати питому теплоємність суміші?
10. Якої форми набуває рівняння матеріального балансу для потоку рідини?
11. Що таке рушійна сила процесу?
12. Як виражається рушійна сила процесу?
13. Чим визначається рівновага системи?
14. Напишіть основне кінетичне рівняння фільтрування.
15. Що є рушійною силою процесів масопереносу?
16. У чому сутність принципу оптимізації проведення процесу?
17. У чому полягають експлуатаційні вимоги до апарата?
18. Що мають на увазі під технологічністю виготовлення апаратів?
19. Які рішення гарантують мінімальну масу апарата, який проектується?
20. Що таке сталь та чавун?
21. Які захисні покриття від корозії використовують під час виготовлення апаратів харчових виробництв?
22. Чим відрізняються аналітичні й експериментальні методи досліджень процесів і апаратів?
23. Що таке інваріант подібності?
24. Сформулюйте три теореми подібності.
25. Який фізичний зміст критерію Рейнольдса?
26. Що таке умови однозначності?
27. У чому сутність методу аналізу розмірностей?

Змістовний модуль 2

6. Як визначити ступінь дроблення?
7. Назвіть процеси дроблення залежно від ступеня подрібнення.
8. Чим характеризується тонке і надтонке подрібнення?
9. Поясніть фізичну суть рівняння Ребіндера.

10. Укажіть область застосування молоткових дробарок.
11. Які машини застосовують: а) для подрібнення і помелу зерна; б) для різання овочів і фруктів?
12. Як визначається продуктивність валкової дробарки?
13. Якої мети досягають пресуванням?
14. Якими способами можна створити тиск пресування?
15. Які матеріали піддають пресуванню?
16. Які преси застосовують у виробництві соків, а які – у виробництві макаронних виробів?
17. З якою метою і як ущільнюють сипкі матеріали?
18. Назвіть відомі вам способи сортування зерна?
19. Які сита використовують у харчовій промисловості?
20. Як оцінити ефективність просівання?
21. Поясніть принцип роботи трієра.
22. Як відокремлюють металеві домішки?
23. У яких випадках застосовують гідравлічне сортування?
24. Поясніть сутність роботи електрокласифікатора.
25. Як визначається якість змішування сипучих матеріалів?
26. Як визначається продуктивність змішувача?

Змістовний модуль 3

1. Що називають гідростатичним тиском?
2. Якими одиницями вимірюють тиск?
3. Що таке барометричний тиск та надлишковий тиск?
4. Поясніть принцип сполучених посудин.
5. Які прилади використовують для вимірювання тиску?
6. У яких цілях у харчовій промисловості застосовують гідропрес?
7. Що таке витрата?
8. Напишіть рівняння нерозривності потоку.
9. Як розрахувати середню швидкість для потоку рідини?
10. Напишіть рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини.
11. Поясніть, за допомогою якого пристрою вимірюють витрату рідини?
12. Як розраховують втрати напору під час транспортування рідини?
13. Від чого залежить величина коефіцієнта місцевого опору?
14. Що таке насадка? Які типи насадок ви знаєте?
15. За яким принципом класифікують насоси?
16. Назвіть відомі вам типи насосів.
17. До якого типу варто віднести велосипедний насос?
18. Яким насосом є медичний шприц?
19. Як працює відцентровий насос?
20. У чому різниця в призначенні поршневого насоса та поршневого компресора?
21. Чим визначається повний напір, що розвивається насосом?

22. Проаналізуйте, як витрачається повний напір, що розвивається насосом?
23. Чи можна подавати воду з колодязя глибиною 12 м, установивши насос на зрубі колодязя?
24. Як загнуті лопаті відцентрового насоса – вперед чи назад?
25. Проаналізуйте, чи змінюються витрати, напір і споживана потужність зі зміною частоти обертання робочого колеса відцентрового насоса?
26. Які поршневі насоси називають насосами простої дії?
27. Що обмежує максимальний тиск, який розвивається поршневим насосом?
28. Назвіть основний недолік поршневих насосів?
29. Для перекачування яких рідин доцільно застосовувати шестеренний насос?
30. Чи може перекачувати забруднені рідини гвинтовий насос?
31. Назвіть переваги гвинтових насосів?
32. На які групи поділяють пристрої, що перекачують повітря?
33. Чим розрізняються осьові та відцентрові вентилятори?
34. Для чого призначені компресори?
35. Для чого проводять стиснення газу в компресорі?

Змістовий модуль 4

1. Перелічити ознаки, за якими розрізняють неоднорідні системи.
2. Які рушійні сили використовують під час поділу неоднорідних систем?
3. Що називають визначальним розміром частинки?
4. Які методи використовують для характеристики полідисперсних неоднорідних систем?
5. Наведіть приклади харчових неоднорідних систем.
6. Назвіть основні методи розділення неоднорідних систем.
7. З якою метою складають матеріальний баланс процесів розділення?
8. Де рушійна сила процесу більше – під час осадження твердої частинки в рідині чи в повітрі?
9. Які сили діють на частинку, що осаджується?
10. Від чого залежить швидкість осадження?
11. Назвіть критерій, що характеризує інтенсивність осадження в полі дії відцентрових сил.
12. Чому дуже дрібні частинки не можна відокремити осадженням?
13. У яких випадках застосовують центрифуги?
14. Який принцип реалізований у конструкції багатоярусного відстійника і тарілчастого сепаратора?
15. У якому випадку рушійна сила під час фільтрування більше за умов роботи під тиском чи під вакуумом?
16. Перелічіть види фільтрувальних перегородок.
17. Як змінюється швидкість в процесі фільтрування?

18. У чому принципова відмінність фільтрів, що працюють під тиском, від вакуум-фільтрів?
19. Для поділу яких сумішей доцільно застосовувати фільтрувальні центрифуги?
20. Перелічіть способи відокремлення пилу від повітря.
21. Які частинки можна відокремити від повітря простим осадженням?
22. Чому в циклоні виникає відцентрова сила?
23. Які частинки можна відокремити в циклоні? Укажіть їхній розмір.
24. Як улаштовані скрубери?
25. Яким чином повітря очищається в електричному полі?
26. Чим принципово відрізняються мембранні процеси розділення від вивчених раніше?
27. Як можна виражати русійну силу в різних мембранних процесах?
28. Назвіть відомі вам мембранні процеси.
29. За якою ознакою можна класифікувати мембранні процеси?
30. Як розчини розділяють у процесах ультрафільтрації?
31. З яких матеріалів можна виготовити мембрани?
32. Чому в мембранній технології прийняте модульне виконання апаратів?

Змістовний модуль 5

1. Які існують засоби передачі теплоти? Їх визначення.
2. Сформулюйте закон Фур'є.
3. Що називають коефіцієнтом теплопровідності?
4. У якому разі теплопровідність циліндричної стінки розраховують за допомогою формули плоскої стінки?
5. Наведіть приклади багат шарової стінки.
6. Які орієнтовні значення коефіцієнта теплопровідності для міді та заліза; які висновки можна зробити з їх порівняння?
7. У чому полягає сутність конвективного теплообміну?
8. Що таке критеріальні рівняння і як ними користуватися для обчислення коефіцієнта тепловіддачі?
9. Які значення має критерій Рейнольдса для ламінарного і турбулентного режимів?
10. Як відбувається тепловіддача під час вільного руху рідини?
11. Що таке плівкова конденсація пари?
12. Від чого залежить передача теплоти випромінюванням?
13. Сформулюйте закон Стефана-Больцмана.
14. Що таке ступінь чорноти?
15. Які тіла називають абсолютно чорними?
16. У чому сутність процесу теплопередачі?
17. Що таке складний теплообмін?
18. Що таке коефіцієнт теплопередачі, його визначення?

19. Як обчислити коефіцієнт теплопередачі для одношарової та багатшарової стінок?
20. Як визначається рушійна сила теплових процесів?
21. У чому переваги нагрівання водяною парою?
22. Як визначається витрата пари на процес?
23. Наведіть приклади використання топкових газів.
24. У чому сутність омичного, індукційного та високочастотного нагрівів?
25. Що таке проміжний теплоносіть?
26. Назвіть фізичні основи плавлення і твердіння.
27. Які електрофізичні методи оброблення харчових продуктів вам відомі?
28. Для яких матеріалів ефективне сушіння в полі струмів високої частоти? Чому?
29. У чому особливість процесу нагрівання в полі НВЧ?
30. На яку глибину продукту проникають інфрачервоні промені?
31. Які типи генераторів інфрачервоних променів вам відомі?
32. На які групи можна розділити теплообмінні апарати?
33. Наведіть приклади використання кожухотрубних апаратів для теплообміну між двома рідинами.
34. Назвіть найбільш компактні теплообмінні апарати.
35. Що таке калорифери? Де їх застосовують?
36. З яких розділів складається проектний розрахунок теплообмінного апарата?
37. З якою метою виконують повірочний розрахунок теплообмінника?
38. Складіть рівняння теплового балансу теплообмінного апарата.
39. Яка мета гідравлічного розрахунку теплообмінника?
40. Чим розрізняються випарювання і випаровування?
41. Що називають питомою витратою пари, що гріє?
42. У якому випадку питома витрата пари, що гріє, менша: у разі випарювання у вакуумі, під атмосферним тиском, чи під надлишковим тиском?
43. Чим відрізняється багатокорпусна випарна установка від однокорпусної?
44. Чим викликане явище самовипаровування? Коли воно спостерігається?
45. У якій схемі роботи багатокорпусної випарної установки витрата енергії менше: під час прямотечії чи протитечії?
46. У яких випадках доцільно застосовувати апарати з примусовою циркуляцією розчину?
47. Для випарювання яких розчинів рекомендується використовувати роторно-плівкові апарати?
48. Назвіть відомі вам типи конденсаторів.
49. Як улаштовані конденсатори змішування?
50. Чому вторинну пару останнього корпусу багатокорпусної випарної установки направляють на конденсацію?

51. Яку мету переслідують процеси конденсації в різних виробництвах?
52. Які основні цілі процесу заморожування харчових продуктів?
53. Що мають на увазі під кріоскопічною температурою?
54. Які баланси лежать в основі розрахунків процесів охолодження і заморожування?
55. Як визначається тривалість охолодження і заморожування продукту?
56. Як здійснюється процес фризеравання морозива?
57. У чому сутність процесу розморожування продуктів?
58. Як можна класифікувати способи варення?
59. З якою метою застосовують процес бланшування продуктів?
60. Чому процес нагрівання продукту в киплячій рідині є нестационарним?
61. Яке призначення пароварильної шафи?
62. Як визначається теплота, яка корисно використовується під час варення?
63. У чому сутність процесів смаження та їх класифікація?
64. Що таке істинний та видимий відсотки усмаження?
65. Напишіть рівняння теплового балансу жарильного апарата.
66. Яка залежність між тривалістю і температурою під час пастеризації та стерилізації харчових продуктів?
67. Які ви знаєте нетеплові засоби пастеризації?
68. Що характеризує коефіцієнт регенерації теплоти теплообмінника?
69. Наведіть приклад формули стерилізації.
70. Опишіть конструктивний устрій вертикального автоклава – стерилізатора.
71. Наведіть схему напрямку змін параметрів теплового процесу для його інтенсифікації.
72. Як можна підвищити коефіцієнт теплопередачі?
73. Які можливі шляхи збільшення температурного напору?

Змістовний модуль 6

1. Наведіть приклади процесів масопередачі.
2. Чому речовина, що розподіляється в рідкому чи газовому середовищі, переходить із області з більшою концентрацією в область із меншою?
3. Чому щоб розчинити цукор у склянці його перемішують ложечкою?
4. У чому виявляється аналогія в переносах теплоти і маси?
5. Від чого залежить швидкість процесу масопередачі?
6. Від чого залежить величина коефіцієнта масопередачі? Поясніть його фізичний зміст.
7. Як визначають рушійну силу в процесах масопереносу?
8. Як пов'язані парціальний тиск компонента газової суміші та його концентрація в рідині?

9. Чи має розмірність константа Генрі?
10. Чому необхідно відводити теплоту з абсорбера?
11. Як обирають середню швидкість газу в колонних абсорберах?
12. Чому необхідно перемішувати фази в масообмінному апараті?
13. Під дією яких сил рухаються потоки в колонних апаратах?
14. Поясніть роль насадки.
15. Які тарілки використовують в апаратах колонного типу?
16. Чим відрізняються процеси абсорбції й адсорбції?
17. Назвіть відомі вам адсорбенти.
18. Як улаштований колонний адсорбер для знебарвлення цукрового сиропу?
19. Які переваги має адсорбер з киплячим шаром?
20. У чому сутність процесу екстрагування?
21. З яких етапів складається процес переносу речовини з рослинної сировини в екстрагент? Як визначається кількість екстрагованої речовини?
22. Які умови проведення процесу необхідно забезпечити в екстракторі для підтримки високої швидкості процесу?
23. Коли використовують багатоступінчасте екстрагування?
24. Чому при багатоступінчастому екстрагуванні застосовують протитечію?
25. З якою метою застосовують процеси кристалізації?
26. При дотриманні яких умов починається утворення центрів кристалізації?
27. Назвіть стадії процесу кристалізації.
28. Які чинники впливають на швидкість росту кристалів?
29. У яких апаратах здійснюють кристалізацію? Яка їх будова?
30. У чому полягає фізична сутність розчинення?
31. У чому полягають особливості розчинення драглеутворюючих речовин?
32. Наведіть схему апарата для розчинення сухого молока.

Змістовний модуль 7

1. Наведіть приклади застосування біохімічних процесів у харчових технологіях.
2. Із яких стадій складається біохімічний технологічний процес?
3. Наведіть кінетичне рівняння біохімічних процесів.
4. Наведіть схему дріжджевиросцювального апарата.
5. Дайте визначення субстрату.
6. Яка роль мікроорганізмів у біохімічних процесах?
7. Назвіть склад основних поживних речовин живої матерії.
8. Охарактеризуйте білки, їх склад та класифікацію.
9. Які найголовніші перетворення білків?

10. Наведіть приклади денатурації білків.
11. У чому полягає сутність деструкції білків?
12. Надайте характеристику вуглеводам, їх складу, загальній формулі.
13. Наведіть основні функціонально-технологічні перетворення вуглеводів.
 14. Опишіть сутність карамелізації цукрів.
 15. Опишіть сутність гідрогенізації жирів.
 16. У чому полягає біологічна роль вітамінів?
 17. Із яких стадій складається процес виробництва хліба?
 18. Продуктивність якого обладнання визначає продуктивність хлібопекарного виробництва?
 19. Які методи одержання тіста вам відомі?
 20. З якою метою застосовують бродіння тіста?
 21. У чому відмінність опарного і безопарного способів замісу тіста?
 22. Який вплив температури на процес бродіння?
 23. Назвіть оптимальну температуру бродіння тіста.
 24. Назвіть ферментативні молочні продукти.
 25. Що означає первинна (материнська) закваска?
 26. Що означає вторинна та виробнича закваска?
 27. Кислотний спосіб виробництва сиру, його характеристика.
 28. Як формується згусток під час сичугово-кислотного способу виробництва сиру?
 29. Побічні вторинні продукти під час виробництва сиру.

Перелік питань для підсумкового контролю знань

1. Вальцова дробарка. Дайте опис, принцип дії і основні способи подрібнення, що реалізуються за її допомогою.

2. Вібраційний млин. Дайте опис, принцип дії і основні подрібнення, що реалізуються за її допомогою. Переваги та недоліки. Поясніть на прикладах.

3. Види теплообміну (визначення, пояснення, баланс променевої енергії – рівняння, поясніть).

4. Види теплообміну (визначення, пояснення, види конвекції, визначення, пояснення, рівняння конвективного теплообміну, поясніть коефіцієнт теплопередачі).

5. Види теплообміну (визначення, пояснення, основні формули, поясніть рівняння передачі теплоти за рахунок теплопровідності через одношарову плоску стінку, коефіцієнт теплопровідності, теплопровідність багатшарових стінок).

6. Друга теорема подібності (які питання вирішує, степеневі рівняння, пі-теорема, поясніть на прикладах).

7. Випаровування. Описання, сфера застосування. Класифікація випарних установок. Принцип роботи однокорпусної та багаткорпусної випарних установок у прямої? Основні показники, які характеризують інтенсивність процесу випаровування.

8. Гідрравлічний опір (загальний сенс, складові, рівняння для кожної із складових, загальне рівняння).

9. Дайте визначення обов'язкового критерію, що визначає чи відбувається процес дроблення чи ні. Опишіть результативність дроблення при різних значеннях цього критерію. Поясніть на прикладах.

10. Рушійна сила теплового процесу. Її фізична сутність. Основне рівняння теплопередачі (поясніть від яких факторів і яким чином що залежить).

11. Закон збереження маси і енергії. Хто відкрив. Поясніть сутність закону на прикладі. Рівняння матеріального і енергетичного балансів. Рівняння нерозривності. Поясніть на прикладах.

12. Закони перенесення маси і енергії. Кінетичне рівняння основних груп процесів харчових виробництв. Принцип рушійної сили процесу. Його практичне використання. Поясніть на прикладах.

13. Подрібнення. Класифікація процесу. Сфера застосування у харчовій промисловості. Дроблення. Класифікація за ступенем подрібнення часток. Індекс дроблення. Класифікація за характером прикладених зусиль.

14. Використання теплоти що відходить як один з прикладів оптимізації проведення технологічного процесу. Яким чином здійснюється цей принцип. На якому явищі заснований. Поясніть на прикладах.

15. Витікання рідини з резервуарів (основні види, загальне рівняння Бернуллі, рівняння Бернуллі для окремих випадків, час витікання з судів різних форм при різних умовах).

16. Джерела теплової енергії і теплоносії (види джерел, види обігріву теплового обладнання).

17. Яким чином відбувається зміна сумарної площини поверхні в результаті дроблення? До чого це призводить. Поясніть на прикладах.

18. Класифікація основних груп процесів технологічних процесів. Наведіть характеристики кожної групи. Вкажіть, які процеси відносяться до кожної групи. Поясніть на прикладах.

19. Класифікація основних способів дроблення. Опишіть кожний спосіб, поясніть принцип його дії. Наведіть приклад до кожного способу.

20. Класифікація процесів дроблення за величиною часток після дроблення. В чому складається принципова різниця між дробленням і помелом. Поясніть на прикладах.

21. Колоїдна дробарка. Дайте опис, принцип дії і основні способи дроблення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

22. Конусна дробарка. Дайте опис, принцип дії і основні способи дроблення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

23. Масообмінні процеси. Основна класифікація. Основні від'ємні властивості. Поясніть.

24. Млини з обертаючимися частинами. Дайте описання, принцип дії і основні способи дроблення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

25. Мембранні методи розділення рідинних систем (визначення, класифікація з поясненнями, сутність процесу зворотного осмосу, поясніть на прикладі).

26. Молоткова дробарка. Дайте описання, принцип дії і основні способи дроблення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

27. Насосні системи і їх основні характеристики. Якими параметрами і яким чином визначається кожна з цих характеристик. Дайте детальне пояснення з прикладами.

28. Насоси їх класифікація, основні види, їх переваги та недоліки.

29. Неоднорідні системи. Основні поняття. Класифікація за агрегатним станом. Основні методи розділення неоднорідних систем.

30. Неперервність процесу як один з принципів оптимізації проведення технологічного процесу. Класифікація технологічних процесів за принципом неперервності. Поясніть кожен пункт, його переваги і недоліки, на прикладах.

31. Загальні вимоги, що пред'являються до дробарок. Розкрийте сутність і необхідність кожної з вимог. Поясніть на прикладах.

32. Опишіть вплив величини сумарної площі поверхні частинок на швидкість технологічного процесу. Відповідь обґрунтуйте. Наведіть приклади.

33. Опишіть обов'язкові умови, коли поняття «фаза» та «агрегатний стан» номінально не співпадають, а також коли НЕ співпадають. Поясніть, чому для кожного з випадків. Поясніть на прикладах. Що характеризує ефективність.

34. Опишіть основний показник, що характеризує ефективність процесу дроблення. Як він визначається. Опишіть, як бути у випадку, якщо форма часток далека від сферичної. Поясніть на прикладах.

35. Опишіть основні види фаз за таким критерієм як границя розділу. Дайте пояснення відносно кожного виду. Поясніть описане на прикладах.

36. Опишіть основні правила вибору матеріалів для виготовлення апаратів. Опишіть на прикладах сутність і необхідність кожного правила.

37. Опишіть основні подібності і відмінності в поняттях «процес» і «технологічний процес». Поясніть на прикладах.

38. Опишіть сутність такої вимоги до раціонально побудованих апаратів, як «мала витрата енергії». Енергоємність, Поясніть на прикладах.

39. Опишіть сутність такої вимоги до раціонально побудованих апаратів, як «відповідність апарату цільовому призначенню». В чому полягає цільове призначення об'єкта. Поясніть на прикладах.

40. Опишіть сутність такої вимоги до раціонально побудованих апаратів, як «надійність». Поясніть на прикладах.

41. Опишіть сутність такої вимоги до раціонально побудованих апаратів, як «висока інтенсивність роботи апарата». Продуктивність та інтенсивність. Поясніть на прикладах.

42. Опишіть сутність ергономічних вимог до раціонально побудованих апаратів. Поясніть на прикладах.

43. Опишіть таке поняття, як «агрегатний стан». Основні види цього поняття. Опишіть коротко кожний вид агрегатного стану. Поясніть описане на прикладах.

44. Опишіть таке поняття, як «апарат». Які основні показники характеризують це поняття. Поясніть описане на прикладах.

45. Опишіть таке поняття, як «межа розділу фази». Основні види меж розділу фаз. Поясніть описане на прикладах.

46. Опишіть таке поняття, як «компонент фази». В чому відмінність цього показника від поняття «фаза». Поясніть описане на прикладах.

47. Опишіть таке поняття, як «процес». Які основні показники характеризують це поняття. Поясніть описане на прикладах.

48. Опишіть таке поняття, як «система». Які основні показники характеризують це поняття. Поясніть описане на прикладах.

49. Опишіть таке поняття, як «технологічний процес». Які основні показники характеризують це поняття. Поясніть описане на прикладах.

50. Опишіть таке поняття, як «технологія». Які основні показники характеризують це поняття. Поясніть описане на прикладах.

51. Опишіть таке поняття, як «фаза». Які основні показники характеризують це поняття. Поясніть описане на прикладах.

52. Основні критерії вибору двигуна і насосу відцентрових насосів.

53. Основні параметри насосної системи, що враховуються при виборі марки відцентрового насосу і двигуна до нього.

54. Основні поняття теорії подібності: подібні фігури, однойменні величини, подібні точки системи, подібні моменти часу. Дати пояснення і навести приклади. Поняття о узагальнених (безрозмірних) величинах.

55. Основні етапи розрахунку мішалок. Основні критерії, що використовуються при розрахунках, та їх взаємозв'язок.

56. Основні етапи розрахунку відцентрових насосів. Вихідні параметри, які необхідні для розрахунку, з вказанням причини необхідності.

57. Перша теорема подібності (які питання вирішує, критерії-комплекси та критерії-симплекси, пояснить).

58. Перемішування. Сфера використання у харчовій промисловості. Класифікація видів перемішування. Перемішування у рідкому середовищі. Основні критерії, які використовуються при розрахунках і оптимізації мішалок.

59. Перерахуйте основні закони та принципи, що використовуються у харчовій промисловості. Коротко пояснить по кожному, чому ці закони і принципи є вирішальними у харчових технологіях.

60. Поршневі і плунжерні насоси (класифікація, опис, принцип дії, переваги і недоліки кожного).

61. Пресування. Сфера застосування у харчовій промисловості. Основні види пресування. Дати їх детальний опис, привести приклади використання.

62. Наведіть класифікацію конструктивних вимог до раціонально побудованих апаратів. Коротко опишіть сутність кожної конструктивної вимоги. Пояснить на прикладах.

63. Наведіть класифікацію технологій. Вкажіть місце харчової технології в цій класифікації. Пояснить Ваші судження на прикладах.

64. Наведіть класифікацію експлуатаційних вимог до раціонально побудованих апаратів. Коротко опишіть сутність кожної експлуатаційної вимоги. Пояснить на прикладах.

65. Наведіть основну класифікацію вимог до раціонально побудованих апаратів. Коротко опишіть сутність кожної вимоги. Пояснить на прикладах.

66. Принцип оптимізації проведення технологічного процесу. Поняття оптимізації. Основні критерії, що використовуються в технологічній практиці для здійснення оптимізації. Пояснить на прикладах.

67. Протиточність як один з принципів оптимізації проведення технологічного процесу. Класифікація технологічних процесів за взаємним напрямом потоків. Пояснить кожен пункт, його переваги та недоліки, на прикладах.

68. Рівновага систем. Можливість протікання технологічного процесу в умовах рівноваги системи. Поняття стаціонарного і нестаціонарного стану систем. Перерахуйте закони і правила рівноваги систем.

69. Рівновага системи і правило фаз Гиббса. Наведіть формулювання правила. Пояснить сутність. Дайте визначення поняттю «ступінь свободи». Пояснить фізичне застосування правила на конкретному прикладі.

70. Рівновага системи і принцип Ле-Шательє-Брауна. Наведіть формулювання закону. Пояснить сутність. Пояснить фізичний прояв закону на конкретному прикладі.

71. Розділення неоднорідних систем у гравітаційному полі (режими руху, критерій Рейнольдса, виведення формули Стокса, оптимізація умов розділення). Відстійники та їх основні показники.

72. Розділення неоднорідних систем у відцентровому полі (що це таке. Апарати для розділення, критерій Фруда, модифікована формула Стокса, класифікація апаратів для розділення у відцентровому полі).

73. Різання. Сфера застосування у харчовій промисловості. Загальні вимоги, що пред'являються до різальних машин. Основні класифікації пристроїв для різання. Дати описання до кожної класифікації., навести приклади.

74. Сортування за розміром часток. Сита та їх класифікація. Живий переріз. Формула живого перерізу для кожного з сит. Модуль сит.

75. Сортування за формою часток. Будова і принцип роботи апарата. Сортування за швидкістю осадження часток. Основний принцип, на якому заснований спосіб. Магнітна сепарація – основний принцип. Флорація – основний принцип. Електростатична сепарація – основний принцип.

76. Сортування сипучих матеріалів. Сфера застосування у харчовій промисловості. Основні властивості матеріалів, що використовуються для здійснення процесу сортування. Методи сортування сипучих матеріалів на основі властивостей розділених фракцій.

77. Стрижневий млин. Дайте описання, принцип дії і основні способи дроблення, що реалізуються за її допомогою.

78. Струмені рідини та їх вплив на стінки сосуда (види, основні формули, поясніть).

79. Струменева дробарка. Дайте описання, принцип дії і основні способи дроблення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

80. Температурне поле і температурний градієнт (визначення, функціональна залежність, що характеризує температурне поле, види температурного поля, формули).

81. Теорія дроблення (формули, визначення, пояснення) Рівняння Кирпичева-Кика, Риттингера. Загальні фактори, що пред'являються до дробарок.

82. Теорія віджимання. Основні фактори, що впливають на процес віджимання і природа цього явища. Органічний зв'язок між гідравлічними опорами та інтенсивністю віджимання. Основні випадки застосування стискання. Поясніть на прикладах.

83. Теорія різання (дати повне роз'яснення, основні формули, дати пояснення до кожної).

84. Теплові процеси і тепловий обробка (визначення процесу, його сутність, і види теплових процесів, дати детальне пояснення, способи теплової обробки).

85. Третя теорема подібності. Крайові умови. Умови однозначності. Поясніть на прикладах.

86. Фільтрування (визначення, 3 випадки фільтрування, класифікація процесу, швидкість фільтрування, сумарний опір, основне рівняння фільтрування)

87. Відцентровий насос (описання, принцип дії, переваги і недоліки).

88. Щелепна дробарка. Дайте описання, принцип дії і основні способи подрібнення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

89. Шаровий млин. Дайте описання, принцип дії і основні способи дроблення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

90. Щілинна дробарка. Дайте описання, принцип дії і основні способи подрібнення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

7.7. Курсовий проект

При виконанні курсового проекту здобувачі вищої освіти практично застосовують знання, отримані з дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв», а також з дисциплін, на яких ґрунтується даний курс (хімія, фізика, теплотехніка та ін.).

При роботі над курсовим проектом здобувачі вищої освіти використовують навички, отримані ними при самостійному рішенні задач та прикладів, а також при виконанні контрольних завдань, вчаться користуватися довідковою технічною літературою.

Основна мета виконання курсового проекту – набуття навичок проектування та конструювання основного обладнання харчових виробництв, з використанням сучасної техніки і технології у виробництві, практичного закріплення знань з дисципліни.

Для успішного виконання курсового проекту по процесам й апаратам харчових виробництв здобувач вищої освіти повинен знати основи теорії процесів, основи методики розрахунку апаратів, основні принципи конструювання апаратів.

Курсовий проект виконується кожним здобувачем вищої освіти самостійно при консультації керівника.

Список завдань до курсового проектування:

1. Технологічний процес виробництва комбікормів
2. Технологічний процес виробництва соків з плодів і ягід
3. Технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів
4. Технологічний процес виробництва видалення олії
5. Технологічний процес переробки молока
6. Технологічний процес виробництва копчених ковбас
7. Технологічний процес виробництва варених ковбас
8. Технологічний процес переробки зерна на борошно
9. Технологічний процес виробництва круп
10. Технологічний процес первинної переробки томатів
11. Технологічний процес виробництва макаронних виробів
12. Технологічний процес виробництва кисломолочних виробів
13. Технологічний процес виробництва пластівців
14. Технологічний процес виробництва вершкового масла
15. Технологічний процес виробництва пельменів
16. Технологічний процес виробництва м'ясних консервів
17. Технологічний процес виробництва морозива
18. Технологічний процес виробництва пива

19. Технологічний процес виробництва цукрового печива
20. Технологічний процес виробництва цукерок
21. Технологічний процес виробництва рибних консервів
22. Технологічний процес виробництва рибних пресервів
23. Технологічний процес виробництва м'ясних консервів
24. Технологічний процес виробництва виноматеріалів
25. Технологічний процес виробництва цукру-піску з цукрових буряків
26. Технологічний процес виробництва сушеної картоплі та овочів
27. Технологічний процес виробництва майонезу
28. Технологічний процес виробництва твердого сиру
29. Технологічний процес виробництва етилового ректифікованого харчового

спирту

30. Технологічний процес виробництва хлібопекарських дріжджів
31. Технологічний процес виробництва смаженої та розчинної кави
32. Технологічний процес первинної переробки сільськогосподарських

тварин

33. Технологічний процес первинної переробки птиці
34. Технологічний процес виробництва горілки
35. Технологічний процес виробництва плиткового шоколаду та какао-

порошку

36. Технологічний процес виробництва хлібного квасу
37. Технологічний процес виробництва згущеного молока
38. Технологічний процес виробництва ферментних препаратів
39. Технологічний процес виробництва овочевих соків
40. Технологічний процес виробництва сухого молока
41. Технологічний процес виробництва консервів дитячого харчування
42. Технологічний процес виробництва халви
43. Технологічний процес виробництва овочевих консервів
44. Технологічний процес виробництва вафель
45. Технологічний процес виробництва безалкогольних напоїв

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних і практичних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;
- 3) ознайомлення з рекомендованою літературою;
- 4) вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді ситуацій, розв'язанні задач, при виконанні індивідуального навчально-дослідного завдання;

89. Шаровий млин. Дайте описання, принцип дії і основні способи дроблення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

90. Щілинна дробарка. Дайте описання, принцип дії і основні способи подрібнення, що реалізуються за її допомогою. Переваги і недоліки. Поясніть на прикладах.

7.7. Курсовий проект

При виконанні курсового проекту здобувачі вищої освіти практично застосовують знання, отримані з дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв», а також з дисциплін, на яких ґрунтується даний курс (хімія, фізика, теплотехніка та ін.).

При роботі над курсовим проектом здобувачі вищої освіти використовують навички, отримані ними при самостійному рішенні задач та прикладів, а також при виконанні контрольних завдань, вчаться користуватися довідковою технічною літературою.

Основна мета виконання курсового проекту – набуття навичок проектування та конструювання основного обладнання харчових виробництв, з використанням сучасної техніки і технології у виробництві, практичного закріплення знань з дисципліни.

Для успішного виконання курсового проекту по процесам й апаратам харчових виробництв здобувач вищої освіти повинен знати основи теорії процесів, основи методики розрахунку апаратів, основні принципи конструювання апаратів.

Курсовий проект виконується кожним здобувачем вищої освіти самостійно при консультації керівника.

Список завдань до курсового проектування:

1. Технологічний процес виробництва комбікормів
2. Технологічний процес виробництва соків з плодів і ягід
3. Технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів
4. Технологічний процес виробництва видалення олії
5. Технологічний процес переробки молока
6. Технологічний процес виробництва копчених ковбас
7. Технологічний процес виробництва варених ковбас
8. Технологічний процес переробки зерна на борошно
9. Технологічний процес виробництва круп
10. Технологічний процес первинної переробки томатів
11. Технологічний процес виробництва макаронних виробів
12. Технологічний процес виробництва кисломолочних виробів
13. Технологічний процес виробництва пластівців
14. Технологічний процес виробництва вершкового масла
15. Технологічний процес виробництва пельменів
16. Технологічний процес виробництва м'ясних консервів
17. Технологічний процес виробництва морозива
18. Технологічний процес виробництва пива

19. Технологічний процес виробництва цукрового печива
20. Технологічний процес виробництва цукерок
21. Технологічний процес виробництва рибних консервів
22. Технологічний процес виробництва рибних пресервів
23. Технологічний процес виробництва м'ясних консервів
24. Технологічний процес виробництва виноматеріалів
25. Технологічний процес виробництва цукру-піску з цукрових буряків
26. Технологічний процес виробництва сушеної картоплі та овочів
27. Технологічний процес виробництва майонезу
28. Технологічний процес виробництва твердого сиру
29. Технологічний процес виробництва етилового ректифікованого харчового спирту
30. Технологічний процес виробництва хлібопекарських дріжджів
31. Технологічний процес виробництва смаженої та розчинної кави
32. Технологічний процес первинної переробки сільськогосподарських тварин
33. Технологічний процес первинної переробки птиці
34. Технологічний процес виробництва горілки
35. Технологічний процес виробництва плиткового шоколаду та какао-порошку
36. Технологічний процес виробництва хлібного квасу
37. Технологічний процес виробництва згущеного молока
38. Технологічний процес виробництва ферментних препаратів
39. Технологічний процес виробництва овочевих соків
40. Технологічний процес виробництва сухого молока
41. Технологічний процес виробництва консервів дитячого харчування
42. Технологічний процес виробництва халви
43. Технологічний процес виробництва овочевих консервів
44. Технологічний процес виробництва вафель
45. Технологічний процес виробництва безалкогольних напоїв

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних і практичних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;
- 3) ознайомлення з рекомендованою літературою;
- 4) вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді ситуацій, розв'язанні задач, при виконанні індивідуального навчально-дослідного завдання;

5) логіка, структура, стиль викладання матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Максимальна кількість балів ставиться за умови відповідності індивідуального завдання здобувач вищої освіти або його відповіді усім п'ятьом зазначеним критеріям. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

При оцінюванні індивідуальних завдань увага приділяється також якості, самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком освітнього процесу).

При оцінюванні результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти увага приділяється освоєнню програмного матеріалу. Це дає можливість викладачеві впливати на хід самостійної роботи здобувачів вищої освіти й визначити необхідність і напрями вдосконалення освітнього процесу.

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання іспиту у письмовій формі. До іспиту допускається здобувач вищої освіти, який виконав вчасно захист всіх практичних та лабораторних робіт, захистив курсовий проект.

Критерії оцінки відповідей на питання, що виносяться на залік, наступні:

- *«зараховано»* – студент дав правильні і вичерпні відповіді на поставлені теоретичні питання, в яких він показав усебічне системне знання програмного матеріалу, чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами;

- *«не зараховано»* – здобувач вищої освіти дав неправильні відповіді, в яких він продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу ухилився від аргументів, показав незадовільні знання понятійного апарату або взагалі ніякої відповіді не дав.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни для заліку

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру	Максимальна / мінімальна кількість балів
1	2	3	4
1	Перевірка практичних робіт	11	15 / 10
2	Перевірка лабораторних робіт	16	15 / 10
3	Перевірка лекційного матеріалу	16	15 / 10
4	Тестування	1	10 / 5
5	Індивідуальна робота	1	5 / 5
	Залік	1	40 / 20
	Усього (балів)	x	100 / 60

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - залік

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

*Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

Оцінка (за національною шкалою) / National Grade	Мін. бал / Min. Marks	Макс. бал / Max. Marks
Національна диференційована шкала / National Differentiated Grade		
Відмінно / Excellent	90	100
Добре / Good	75	89
Задовільно / Satisfactory	60	74
Незадовільно / Fail	0	59
Національна недиференційована шкала / National Undifferentiated Grade		
Зараховано / Passed	60	100
Не зараховано / Failed	0	59
Шкала ЄКТС / ECTS Grade		
A	90	100
B	82	89
C	75	81
D	64	74
E	60	63
FX	35	59
F	1	34

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни для курсового проекту

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру	Максимальна / мінімальна кількість балів
1	2	3	4
1	Виконання розрахункової частини	1	34 / 30
2	Виконання графічної частини	2	38 / 20
3	Захист курсового проекту	1	28 / 10
Усього (балів)		x	100 / 60

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – екзамен, диференційований залік (курсова робота, звіт з виробничої практики), підсумкова атестація здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

***Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.**

Оцінка (за національною шкалою) / National Grade	Мін. бал / Min. Marks	Макс. бал / Max. Marks
Національна диференційована шкала / National Differentiated Grade		
Відмінно / Excellent	90	100
Добре / Good	75	89
Задовільно / Satisfactory	60	74
Незадовільно / Fail	0	59
Національна недиференційована шкала / National Undifferentiated Grade		
Зараховано / Passed	60	100
Не зараховано / Failed	0	59
Шкала ECTS / ECTS Grade		
A	90	100
B	82	89
C	75	81
D	64	74
E	60	63
FX	35	59
F	1	34

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни для іспиту

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру	Максимальна / мінімальна кількість балів
1	2	3	4
1	Перевірка практичних робіт	8	15 / 10
2	Перевірка лабораторних робіт	8	15 / 10
3	Перевірка лекційного матеріалу	8	15 / 10
4	Тестування	1	10 / 5
5	Індивідуальна робота	1	5 / 5
	<i>Іспит</i>	1	40 / 20
Усього (балів)		x	100 / 60

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – екзамен, диференційований залік (курсова робота, звіт з виробничої практики), підсумкова атестація здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

***Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.**

Оцінка (за національною шкалою) / National Grade	Мін. бал / Min. Marks	Макс. бал / Max. Marks
Національна диференційована шкала / National Differentiated Grade		
Відмінно / Excellent	90	100
Добре / Good	75	89
Задовільно / Satisfactory	60	74
Незадовільно / Fail	0	59
Національна недиференційована шкала / National Undifferentiated Grade		
Зараховано / Passed	60	100
Не зараховано / Failed	0	59
Шкала ЄКТС / ECTS Grade		
A	90	100
B	82	89
C	75	81
D	64	74
E	60	63
FX	35	59
F	1	34

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На практичних заняттях використовується перегляд та обговорення освітніх, наукових та фахових відеороликів або дебатів з відповідної тематики; вивчення конструкції та режимів роботи машин та обладнання, що використовується в сільськогосподарській промисловості. Для поточного контролю використовуються елементи системи дистанційного навчання, зокрема з використанням системи MOODLE.

*Науково-дослідницька лабораторія кафедри агроінженерії
№ 004, 007, 304, 305, 306*

Навчальний корпус № 2, вул. Крилова, 17а

Спеціальне технічне обладнання:

Лабораторна установка 1. Установка для визначення критичного значення числа Рейнольдса.

Лабораторна установка 2. Установка для визначення розходу рідини водоміра Вентурі.

Лабораторна установка 3. Експериментальна установка для визначення критичного значення числа Рейнольдса.

Лабораторна установка 4. Установка для визначення гідравлічного тертя від числа Рейнольдса.

Лабораторна установка 5. Експериментальна установка для визначення коефіцієнта місцевого опору.

Лабораторна установка 6. Експериментальна установка для визначення витікання рідини з отворів і насадок.

Лабораторна установка 7. Лабораторна експериментальна установка гравітаційного водопідйомника.

Як правило, заняття проходять в ауд. 305

Аудиторія кафедри агроінженерії № 305 (43,3 м²)

Навчальний корпус № 2, вул. Крилова, 17а

Інформаційне забезпечення: Візуальні довідкові матеріали, лабораторні стенди, серійне технологічне обладнання.

Устаткування: Учнівські столи – 13 шт. Стільці – 26 шт. Стіл викладача – 1 шт. Стілець викладача – 1шт. Дошка для крейди темнозеленого кольору – 1 шт.

Спеціальне технічне обладнання: Ноутбук Intel Celeron /2Gb/HDD-250Gb – 1 шт. Телевізор SAMSUNG LE37EB530P7W Plasma – 1 шт.

Прикладне програмне забезпечення: Операційна система MS Windows 7, Microsoft Office 2013 (ліцензії Education Corporate), Google Chrome, Firefox. Онлайн-сервіс відеозв'язку (на власних серверах) на базі Jitsi Meet.

Інформаційне забезпечення: Навчальні фільми Презентації у режимі PowerPoint Інформаційні матеріали (програмні документи, брошури, дидактичні

матеріали; довідникова та нормативна література; інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності).

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси : Підручник. Мелітополь, 2020. 300 с.
2. Коновалова С.О., Авдєєнко А.П. Теплотехніка та теплоенергетика. Частина1. Теплотехніка. Курс лекцій. Краматорськ: ДДМА, 2018. 300 с.
3. Кошкін Д.Л. Пастушенко А.С., Храмов М.С. Процеси і апарати харчових виробництв : методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт зі ЗВО ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл) ОС 181 «Харчові технології». Миколаїв: МНАУ, 2021. 167 с.
4. Малежик І.Ф., Немирович П.М., Зав'ялов В.Л. Процеси і апарати харчових виробництв: приклади і задачі: навч. посіб. за ред. І.Ф.Малежика. Нац. ун-т харч. технолог. К.: НУХТ, 2017. 386 с.
5. Миронов О.С., Брижа М.Р., Бойко В.Б., Золотовська О.В. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну, використання тепла в сільському господарстві. Навчальний посібник. Дніпропетровськ: ТОВ "ЕНЕМ", 2019. 424 с.
6. Поперечний А.М., Потапов В.О., Корнійчук В.Г. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: підручник. К.: Центр учбової літератури, 2018. 312 с.
7. Черевко О.І. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник 2-е видання, доп. та випр. Х.: Світ книг, 2014. 495 с.
8. Черевко О.І., Поперечний А.М. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник. Харків: ХДАТОХ, 2018. 420 с.

10.2 Додаткова література

1. Соскова А.Г. Промислова електроніка: Підручник. К.: Каравела, 2018. 536 с.
2. Syromyatnikov Y. N., Khramov N. S. Процес підйому ґрунту робочими органами ґрунтообробної розрихлювально-селаруючої установки // Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics, 2021. №. 33. С. 86-96.

10.3. Електронні ресурси

1. <http://www.irbisnbuv.gov.ua/> – сайт Національної бібліотеки ім. В.І. Вернадського.
2. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/22482> – Журнал «Харчова промисловість» Національного університету харчових технологій.
3. <https://www.nas.gov.ua/publications/periodics/UA/SitePeriodic/Pages/default.aspx?ffn1=IDperiodics&fft1=Eq&ffv1=41> – Український реферативний журнал «Джерело».
4. <https://www.nas.gov.ua/publications/periodics/UA/SitePeriodic/Pages/default.aspx?ffn1=IDperiodics&fft1=Eq&ffv1=1> – Вісник національної академії наук

України.

5. <https://discovery.kpi.ua/Record/000025466> – Харчова і переробна промисловість Науково-виробничий журнал.

10.4 Інформаційні ресурси

1. Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням – <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1678>.

2. Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням – <https://lib.mnau.edu.ua/>.

3. Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням – <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

10.5 Законодавчо-нормативні акти

1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>

2. Конституція України : станом на 1 жовтня 2017 р. / Верховна Рада України. Київ [Електронний ресурс]: Право, 2017. 93 с. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

3. Про вищу освіту : Закон України від 01.04.2022 р. № 2179-IX. [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 1 квітня 2022 року № 4/2022. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2179-20#n57>

ДОДАТОК

до робочої програми 2024-2025 н.р. навчальної дисципліни
(ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ)

Перелік, внесених змін на 2024-2025 н.р.

№	Зміст змін	Підстави	Примітки

Розробник програми:

канд. с.-г. наук, доцент



Руслан ТРИБРАТ