

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

**Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Г.П. Хомич

_____ " ____ " _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

**навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв»
освітніх програм «Харчові технології та інженерія»
«Ресторанні технології»
спеціальність 181 Харчові технології**

**галузь знань 18 «Виробництво та технології»
з підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

Полтава – 2023

Укладач програми:

Олійник Наталія Вікторівна доцент кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства «Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», к.т.н.

Робоча програма навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри ТХВРГ протокол від 01 вересня 2023 року № 1

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми
«Харчові технології та інженерія»
спеціальності 181 Харчові технології
ступеня бакалавр

_____ Ю.Г. Наконечна
підпис ініціали, прізвище
« _____ » _____ 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми
«Ресторанні технології»
спеціальності 181 Харчові технології
ступеня бакалавр

_____ О.М. Горобець
підпис ініціали, прізвище
« _____ » _____ 2023 р.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Розділ 1. Загальна характеристика навчальної дисципліни..... | 4 |
| Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання з навчальної дисципліни..... | 4 |
| Розділ 3. Програма навчальної дисципліни..... | 6 |
| Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни..... | 9 |
| Розділ 5. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів..... | 13 |
| Розділ 6. Програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу..... | 15 |
| Розділ 7. Рекомендовані джерела інформації..... | 16 |

Розділ 1. Загальна характеристика навчальної дисципліни

Таблиця 1 - Загальна характеристика навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв»

| | | |
|---|---|--|
| Місце у структурно-логічній схемі підготовки | <i>Пререквізити:</i> вища математика, фізика, інженерна і комп'ютерна графіка <i>Постреквізити:</i> тепло-, енергозбереження та ресурсо-ефективне виробництво, технологічне обладнання галузі, харчові технології, методи контролю якості продукції в галузі | |
| Мова викладання | українська | |
| Статус дисципліни - обов'язкова | | |
| Курс/семестр вивчення | 2 курс /3 семестр | |
| Кількість кредитів ЄКТС/ кількість модулів | 3 кредити / 2 модулі | |
| Денна форма навчання: | | |
| Кількість годин: –загальна кількість 90 год.: 3 семестр - 90 год.: | | |
| - лекції: 16 год.; | | |
| - практичні заняття: 20 год.; | | |
| - самостійна робота: 54 год. | | |
| - вид підсумкового контролю: екзамен. | | |
| Заочна форма навчання: | | |
| Кількість годин: – загальна кількість 90 год.: 2 семестр – 2, 3 семестр - 88. | | |
| - лекції: 2 семестр - 2 год., 3 семестр - 2 год.; | | |
| - практичні заняття: 3 семестр - 2 год.; | | |
| - самостійна робота: 2/3 семестр - 84 год. | | |
| - вид підсумкового контролю : 3 семестр – екзамен. | | |

Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання з навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є набуття майбутніми фахівцями теоретичних знань і практичних навичок, які необхідні інженеру-технологу для правильної організації виробничих процесів переробки харчових продуктів, технічно грамотної експлуатації та модернізації діючого обладнання, ефективного освоєвання та впровадження нових технологічних процесів і високопродуктивних апаратів.

Завданням викладання курсу є підготовка студентів до правильного проведення технологічних процесів, формування у них знань технічної термінології, законів протікання процесів, будови та принципів дії апаратів харчових виробництв, основних методик розрахунку та методів аналізу ефективності їх використання, областей використання й потенційних можливостей.

Таблиця 2 – Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

| Програмні результати навчання | Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій (ПР01); ● виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти (ПР02); ● уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру (ПР03); ● проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань (ПР04); ● обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації (ПР013); ● підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних технологій (ПР014); ● підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи (ПР019). | <ul style="list-style-type: none"> ● знання та розуміння предметної області, розуміння професійної діяльності (ЗК-2); ● уміння розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні обґрунтовані рішення (ЗК-5); ● здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-6); ● здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК-7); ● здатність виявляти ініціативу та підприємливість (ЗК-9); ● здатність працювати в команді (ЗК-10); ● здатність працювати автономно (ЗК-11); ● здатність застосовувати базові знання фундаментальних наук для розуміння суті технологічних процесів, що відбуваються під час виробництва харчових продуктів (СК-1); здатність до організації та проведення технологічного процесу виробництва якісних і безпечних харчових продуктів (СК-2); ● здатність використовувати фундаментальні, професійно-профільовані знання і практичні навички для розроблення нових та удосконалення існуючих харчових технологій (СК-5); ● здатність самостійно вчитися, використовуючи здобуті фундаментальні та професійні знання і навички (СК-10); ● здатність визначати та розв'язувати широке коло проблем і задач харчових технологій завдяки розумінню їхніх основ та проведення теоретичних і експериментальних досліджень (СК-12); ● здатність аналізувати стан галузі, сучасні досягнення науки і техніки, проводити соціально-орієнтовану політику в галузі харчових виробництв (СК-15); ● уміння планувати проведення |

| Програмні результати навчання | Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач |
|-------------------------------|--|
| | експерименту, застосовуючи відповідні розрахунки і сучасні наукові досягнення в галузі досліджень харчової сировини і продуктів (СК-17). |

Зміст компетенцій

В результаті вивчення дисципліни **студент повинен:**

знати: теоретичні основи процесів, які протікають в апаратах харчових виробництв та продовольчій сировині, що переробляється; основні принципи апаратного оформлення процесів; основи методик розрахунків процесів та апаратів харчових виробництв; основні напрямки удосконалення технологічних процесів з метою підвищення їх ефективності та економічності;

вміти: розраховувати процеси харчових виробництв та апарати, в яких вони протікають; визначити оптимальні параметри; виявляти резерви підвищення ефективності та економічності процесів та апаратів харчових виробництв.

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв» укладена відповідно до навчальної програми дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв» для студентів спеціальності 181 Харчові технології освітніх програм «Харчові технології та інженерія», «Ресторанні технології», затвердженої вченою радою університету від 21 вересня 2016 р., протокол № 7.

Програма навчальної дисципліни

Модуль I. Теоретичні основи навчальної дисципліни ПАХВ. Основи гідравліки. Гідромеханічні та механічні процеси

Тема 1. *Вступ. Основні властивості харчових продуктів, сировини. Основні положення та наукові основи курсу*

Загальна характеристика харчових виробництв і харчових продуктів. Особливості фізичних характеристик харчових продуктів і матеріалів, одиниці їх вимірювання та розмірності.

Основні закони, принципи аналізу і розрахунку процесів і апаратів. Основні вимоги до апаратів: технологічні, експлуатаційні, конструктивні тощо. Матеріали для виготовлення апаратів.

Методи дослідження та аналізу процесів. Фізичне та математичне моделювання. Метод аналізу розмірностей.

Тема 2. *Основи гідравліки. Гідравлічні машини*

Основні поняття та визначення. Основне рівняння гідростатики та його практичне застосування. Тиск рідин на дно та стінки посудин. Гідростатичний парадокс.

Основні характеристики потоку та руху рідин. Рівняння нерозривності потоку. Рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідин та їх практичне застосування. Загальне поняття про втрати напору (на тертя та місцеві опори). Розрахунок трубопроводів.

Гідравлічні машини. Будова та принцип дії поршневих, відцентрових, роторних, мембранних, гвинтових і струминних насосів. Основні параметри насосів різних типів у харчових виробництвах. Поняття про насосні установки. Компресорні машини.

Тема 3. Гідромеханічні процеси. Характеристика дисперсних систем та отримання їх шляхом перемішування, диспергування, піноутворення, псевдозрідження

Однорідні та неоднорідні (гетерогенні) рідинні системи в харчових виробництвах. Види дисперсних систем: емульсії, суспензії, піни, аерозолі. Поняття дисперсності. Методи характеристики дисперсності.

Суть і використання процесу перемішування в харчових виробництвах. Основні цілі, що досягаються перемішуванням. Перемішування рідких, сипких і пластичних мас. Критерії подібності процесу перемішування. Оцінка ефективності перемішування. Будова мішалок і апаратів для перемішування. Ефективність змішування, розподіл ключового компоненту. Класифікація та принципова будова змішувачів.

Визначення і суть процесу диспергування. Суть процесу емульгування, принципова будова різних типів емульсаторів, елементи розрахунку. Гомогенізація: суть процесу, принципова будова гомогенізаторів, елементи розрахунку. Розпорошення рідин: суть процесу, види розпорошення. Принцип дії пристроїв для розпорошування рідин.

Суть процесів піноутворення та збивання. Показники піни. Апаратурне оформлення процесів піноутворення та збивання. Суть процесу псевдозрідження, галузі його застосування. Апарати з псевдозрідженим шаром. Пневмотранспорт. Основні напрямки вдосконалення отримання неоднорідних систем.

Тема 4. Поділ неоднорідних систем.

Закономірності процесу осадження частинок дисперсної фази під дією сили тяжіння. Інтенсифікація процесу осадження. Будова і розрахунок відстійників. Флотація - визначення, суть процесу.

Суть процесу поділу неоднорідних систем у полі відцентрових сил. Центрифуги відстійні. Сепаратори. Гідроциклони.

Суть і класифікація методів фільтрування. Рушійна сила та швидкість процесу. Обладнання для фільтрування, будова та розрахунок.

Мембранні методи поділу рідинних систем. Теоретичні основи процесів зворотнього осмосу та ультрафільтрації. Схеми мембранних апаратів і пристроїв, галузь і перспективи їх застосування. Основні напрями поділу неоднорідних систем.

Суть та призначення процесу поділу газових систем. Способи очищення газових систем.

Тема 5. Механічні процеси

Суть і призначення процесу подрібнення. Класифікація методів подрібнення. Основні типи та принципи роботи апаратів для подрібнення. Суть, теорія різання. Різальні інструменти. Основні типи пристроїв для нарізування.

Пресування. Призначення та механізм процесу віджимання. Формування, штампування, брикетування. Вплив різних факторів на процес пресування. Обладнання для проведення процесу пресування.

Поділ сипких матеріалів. СОРТУВАННЯ, призначення та галузь застосування процесу. Просіювання, поняття проходження та сходження, ситовий аналіз. Апарати для просіювання. Принцип дії та характеристики сепараторів.

Основні напрями вдосконалення механічних процесів.

Модуль II. Теплові і масообмінні процеси

Тема 6. Теплові процеси. Основні закономірності теплообміну в харчовій апаратурі

Задачі та способи теплової обробки харчових продуктів і матеріалів. Рушійна сила теплових процесів. Процеси нагрівання та охолодження. Теплоносії.

Види теплообміну. Рівняння передачі теплоти в процесі конвекції, теплопровідності та теплового випромінення. Рівняння теплопередачі.

Класифікація теплообмінників. Основи розрахунку теплообмінної апаратури. Напрямки удосконалення теплообмінних апаратів.

Теплові процеси зі зміненням агрегатного стану. Рівняння передачі теплоти при конденсації пари, кипінні рідини, при заморожуванні. Фізичні основи плавлення та твердіння. Конденсація. Матеріальний і тепловий баланси конденсації. Поверхневі конденсатори змішування.

Випарювання. Фізична суть процесів кипіння та випаровування. Фізична суть і апаратурне оформлення процесу випарювання. Матеріальний і тепловий баланси випарювання. Багатокорпусні випарювальні установки, принципова будова основних типів випарювальних апаратів.

Процеси охолодження, заморожування, розморожування. Призначення та закономірності процесів охолодження та заморожування. Розрахунок процесів охолодження. Типи та будова апаратів для охолодження та заморожування.

Розморожування. Суть, теорія процесу. Будова апаратів для розморожування продуктів.

Тема 7. Специфічні теплові процеси. Регенерація теплоти

Суть і призначення процесу варення. Класифікація способів варки. Теплофізичні закономірності процесу варки. Зовнішній теплообмін при різних видах варки. Основні типи апаратів для варки та елементи їх розрахунку.

Класифікація та фізична суть прийомів смаження. Апарати для смаження безперервної та періодичної дії. Класифікація, конструктивна будова та елементи розрахунку. Комбіновані способи теплової обробки (тушіння, запікання та ін.).

Визначення, суть та теоретичні основи процесу пастеризації. Закон Пастера. Режими теплової пастеризації. Апаратурне оформлення процесу пастеризації. Нетеплові способи пастеризації.

Визначення, суть процесу стерилізації. Теплова стерилізація. Основні параметри, які характеризують процес. Ефективність стерилізації. Стерилізатори періодичної та безперервної дії.

Інтенсифікація теплових процесів. Основні напрями удосконалення теплових процесів. Способи регенерації та принципіві схеми регенераторів.

Тема 8. Масообмінні процеси

Основні закономірності масопереносу. Класифікація процесів масообміну. Термодифузія. Сорбційні процеси. Характеристика та фізичні основи процесу абсорбції. Галузь застосування абсорбції в харчових виробництвах. Апаратурне оформлення процесу. Адсорбція. Фізична суть процесу адсорбції. Види адсорбції. Апаратурне оформлення процесу. Десорбція та хемосорбція.

Загальна характеристика процесу сушіння, мета та фізична суть. Види зв'язку вологи з матеріалом. Діаграма вологого повітря та побудова в ній процесів сушіння. Основні апарати для сушіння та принцип їх дії.

Фізична суть процесу екстракції. Механізм екстракції в системі «тверде тіло – рідина». Матеріальний баланс екстракції. Апарати для проведення процесу екстракції.

Фізична суть процесів перегонки та ректифікації. Бінарні та багатокомпонентні суміші. Апарати для проведення процесів дистиляції та ректифікації, галузь їх застосування в харчових виробництвах.

Кристалізація та розчинення. Сутність процесу кристалізації, галузь застосування. Способи кристалізації та кристалізатори.

Фізична суть та призначення процесів розчинення та набухання в харчових виробництвах. Вплив температури на розчиненість. Процеси набухання харчових продуктів.

Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 4 - Тематичний план навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв»

| Назва теми | Назва теми та питання практичного заняття | Завдання самостійної роботи у розрізі тем | Інформаційні джерела (порядковий номер за переліком) |
|---|--|--|--|
| Модуль 1. Теоретичні основи навчальної дисципліни ПАХВ. Основи гідравліки. Гідромеханічні та механічні процеси | | | |
| <i>Тема 1. Лекція 1. Вступ. Основні положення та наукові основи навчальної дисципліни ПАХВ.</i> 1. Зміст і завдання навчальної дисципліни “Процеси та апарати харчових виробництв”. | ПЗ 1. Вхідне тестування. "Основні фізико-технічні властивості харчових продуктів та сировини". | Вхідне тестування, підготовка до практичного заняття, виконання індивідуальног | 1-5,7-9 |

| Назва теми | Назва теми та питання практичного заняття | Завдання самостійної роботи у розрізі тем | Інформаційні джерела (порядковий номер за переліком) |
|--|---|--|--|
| Модуль 1. Теоретичні основи навчальної дисципліни ПАХВ. Основи гідравліки. Гідромеханічні та механічні процеси | | | |
| <p>2. Загальна характеристика і закони харчових виробництв.</p> <p>3. Основні вимоги до апаратів харчових виробництв, конструкційні матеріали для їх виготовлення.</p> | <p>1. Застосування теорії подібності при моделюванні процесів та апаратів харчових виробництв.</p> <p>2. Методи дослідження та аналізу процесів.</p> | <p>о завдання, тестування з теми.</p> | |
| <p><i>Тема 2. Лекція 2. Основи гідравліки. Гідравлічні машини</i></p> <p>1. Основні поняття та визначення гідростатики. Основне рівняння гідростатики.</p> <p>2. Основи гідродинаміки. Рівняння нерозривності потоку.</p> <p>3. Загальні відомості про гідравлічні машини.</p> <p>4. Поняття про насосні установки.</p> | <p>ПЗ 2. "Практичне застосування основних законів гідравліки".</p> <p>1. Визначення в'яз-кості за допомогою капілярного віскозі-метра.</p> <p>2. Розрахунок тиску рідини на дно та плоскі стінки посудини.</p> <p>3. Визначення основних характеристик потоку і руху рідин.</p> <p>4. Характеристики насоса: подача, напір, споживана потужність, ККД.</p> | <p>Підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання, тестування з теми.</p> | 1-5,7-9 |
| <p><i>Тема 3. Лекція 3. Характеристика дисперсних систем та отримання їх шляхом перемішування, диспергування, піноутворення, псевдозрідження</i></p> <p>1. Характеристика дисперсних систем, що використовуються у харчових виробництвах.</p> <p>2. Методи характеристики дисперсності.</p> <p>3. Суть і основні цілі перемішування, диспергування, гомогенізації, піноутворення та псевдозрідження.</p> <p>4. Основні способи перемішування.</p> | <p>ПЗ 3. "Дослідження процесу перемішування харчових систем"</p> <p>1. Поняття характеристики дисперсності.</p> <p>2. Визначення характеристики дисперсності.</p> <p>3. Розрахунок потужності необхідної для перемішування.</p> | <p>Підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання, тестування з теми.</p> | 1-5,7-9 |

| Назва теми | Назва теми та питання практичного заняття | Завдання самостійної роботи у розрізі тем | Інформаційні джерела (порядковий номер за переліком) |
|--|--|--|--|
| Модуль 1. Теоретичні основи навчальної дисципліни ПАХВ. Основи гідравліки. Гідромеханічні та механічні процеси | | | |
| 5. Будова апаратів для перемішування, диспергування, гомогенізації, піно-утворення та псевдозрідження. | | | |
| <p>Тема 4. Лекція 4. Поділ неоднорідних систем</p> <p>1. Методи поділу неоднорідних систем.</p> <p>2. Суть, закономірності та апаратурне оформлення процесу центри-фугування.</p> <p>3. Фільтрування. Суть, класифікація методів фільтрування.</p> <p>4. Обладнання для фільтрування, будова та розрахунок апаратури.</p> <p>5. Теоретичні основи процесів зворотнього осмосу та ультра-фільтрації.</p> | <p>ПЗ 4. "Дослідження процесу поділу неоднорідних систем"</p> <p>1. Розрахунок опору перегородки та осаду.</p> <p>2. Визначення рушійної сили фільтрування.</p> <p>3. Розрахунок ступеню уловлювання пилу.</p> | <p>Підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання, тестування з теми.</p> | 1-5,7-9 |
| <p>Теми 5. Лекція 5. Механічні процеси</p> <p>1. Суть і основні способи процесів подрібнення.</p> <p>2. Основи теорії подрібнення і різання.</p> <p>3. Основні види процесів пресування та механізми їх проведення.</p> <p>4. Основні типи та принципи роботи апаратів для подрібнення, різання пресування.</p> <p>5. Поділ сипких матеріалів, методи поділу, апаратурне оформлення.</p> | <p>ПЗ 5. "Дослідження процесу подрібнення. Дослідження процесу поділу сипких матеріалів"</p> <p>1. Визначення основних характеристик апаратів для подрібнення.</p> <p>2. Розрахунок дроба-рок та ріжучих пристроїв.</p> <p>3. Визначення ступеня подрібнення харчових продуктів для певних режимів роботи апарату.</p> <p>4. Проведення гранулометричного аналізу подрібненого продуктує.</p> <p>Поточний модульний контроль №1</p> | <p>Підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання, тестування з теми.</p> <p>Підготовка до поточної модульної роботи.</p> | 1-9 |
| Модуль II. Теплові і масообмінні процеси | | | |
| <p>Теми 6. Лекція 6. Основні закономірності теплообмінів</p> | <p>ПЗ 6. "Способи перенесення теплоти</p> | <p>Підготовка до практичного</p> | 1-5,7-10 |

| Назва теми | Назва теми та питання практичного заняття | Завдання самостійної роботи у розрізі тем | Інформаційні джерела (порядковий номер за переліком) |
|---|---|---|--|
| Модуль 1. Теоретичні основи навчальної дисципліни ПАХВ. Основи гідравліки. Гідромеханічні та механічні процеси | | | |
| <p>процесів. Теплові процеси зі зміненням агрегатного стану</p> <p>1. Особливості теплових процесів та закономірності їх протікання. Теплообмінні апарати.</p> <p>2. Тепловіддача при конденсації пари. 3. Тепловіддача при кипінні рідини.</p> <p>4. Фізичні основи заморожування, розморожування, плавлення та затвердіння.</p> <p>5. Фізична суть і застосування процесів випарювання.</p> | <p>та їх основні закономірності".</p> <p>1. Визначення коефіцієнтів теплообміну для різних середовищ.</p> <p>2. Розрахунок середньої різниці температур теплоносіїв.</p> <p>ПЗ 7. "Визначення коефіцієнтів тепло-обміну при зміні агрегатного стану речовини"</p> <p>1. Визначення необх-ідної поверхні тепло-передачі кожухотруб-частого конденсатора.</p> <p>2. Визначення коефіцієнту тепловіддачі при кипінні, плівковій конденсації.</p> <p>ПЗ 8. "Визначення основних параметрів випарних установок"</p> <p>1. Визначення корис-ної різниці темпера-тур у випарних установках.</p> <p>2. Визначення кін-цевих концентрацій розчинів після випарних установок.</p> | <p>заняття, виконання індивідуальног о завдання, тестування з теми.</p> | |
| <p>Теми 7. Лекція 7. Специфічні теплові процеси. Регенерація теплоти</p> <p>1. Варення, класифікація способів, суть, призначення.</p> | <p>ПЗ 9. "Дослідження процесу випікання"</p> <p>1. Практичне вивчен-ня процесу випікання виробів із тіста.</p> | <p>Підготовка до практичного заняття, виконання індивідуальног о завдання, тестування з</p> | <p>1-9</p> |

| Назва теми | Назва теми та питання практичного заняття | Завдання самостійної роботи у розрізі тем | Інформаційні джерела (порядковий номер за переліком) |
|---|--|---|--|
| Модуль 1. Теоретичні основи навчальної дисципліни ПАХВ. Основи гідравліки. Гідромеханічні та механічні процеси | | | |
| 2. Смаження, теплофізичні закономірності процесів, апаратурне оформлення. 3. Класифікація способів теплової пастеризації, суть, призначення. Нетеплові способи пастеризації. 4. Стерилізація, теплофізичні закономірності процесів, апаратурне оформлення. | 2. Дослідження зміни температури м'якуша і поверхні тестової заготовки у процесі випікання. | теми. | |
| Теми 8. Лекція 8. Основні закономірності масопереносу. Масообмінні процеси 1. Класифікація процесів масообміну. Рушійна сила масообмінних процесів. 2. Сорбційні процеси, види, суть та апаратурне оформлення процесів. 3. Екстрагування, особливості проті-кання, апаратурне оформлення. 4. Фізична суть та види процесів перегонки, галузь їх застосування у харчових виробництвах. 5. Сушіння, теоретичні основи, апаратурне оформлення. | ПЗ 10. "Визначення основних параметрів процесу сушіння" 1. Вивчення процесів сушіння за I-d діаграмою. 2. Розрахунок витрати сушильних агентів. | Підготовка до практичного заняття, виконання індивідуального завдання, тестування з теми. Підготовка до поточної модульної контрольної №2. | 1-5,7-9 |

Розділ 5. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів

Система поточного і підсумкового контролю має за мету оцінювання рівня сформованості тих чи інших компетентностей та досягнення програмних результатів навчання за навчальною дисципліною «Процеси і апарати харчових виробництв».

Компетентність як інтегрований результат індивідуальної навчальної діяльності студентів, формується на основі оволодіння ними змістовими (знання), процесуальними (уміння) і мотиваційними компонентами, його рівень виявляється в процесі оцінювання. Визначення рівня сформованості дисциплінарних компетентностей (результатів навчання) здійснюється за: певною темою робочої програми навчальної дисципліни; практичними заняттями (виконання навчальних завдань, перевірка та захист індивідуального завдання, тестування тощо).

Об'єктами контролю є: робота студентів на лекціях та практичними заняттях, якість та своєчасність виконання індивідуальних і домашніх завдань, поточних модульних робіт. Контрольні заходи здійснюються науково-педагогічними працівниками і включають поточний і підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється при проведенні лекцій та практичними заняттями, перевірки виконання індивідуальних і домашніх завдань та має на меті перевірку рівня засвоєння студентом навчального матеріалу навчальної дисципліни та оцінювання набутих компетентностей.

Під час проведення лекцій застосовуються такі методи контролю, як усне опитування студентів з питань, визначених планом лекцій та пов'язаних з матеріалом попередніх лекцій, дискусійне обговорення проблемних питань з теми лекції та інше.

При проведенні практичними заняттями контроль здійснюється як під час виконання комплексу практичних завдань, так і під час захисту результатів виконаних досліджень, проблемних ситуацій та інше.

Поточний контроль виконання студентами індивідуальних і домашніх завдань здійснюється за допомогою перевірки науково-педагогічним працівником результатів розв'язання завдань, передбачених тематичним планом навчальної дисципліни.

Поточний контроль, який застосовується під час проведення поточних модульних робіт, здійснюється при перевірці виконання відповідних модульних контрольних робіт в письмовій формі або за допомогою відповідного програмного забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу тощо.

Підсумкове оцінювання знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється у формі екзамену.

Загальна оцінка з навчальної дисципліни при формі контролю у формі екзамену дорівнює сумі всіх балів, які студент отримує за поточну успішність, виконання поточних модульних робіт та сумі балів за підсумкове оцінювання (екзамен).

З метою мотивації студентів до активного та якісного виконання усіх видів навчальної роботи протягом семестру до загальної підсумкової оцінки можуть бути додані бали у розмірі до 10 % від загальної підсумкової оцінки, коефіцієнт мотивації (0,1). Мотивація студентів застосовується за умови виконання ними всіх видів навчальної роботи, які передбачені робочим навчальним планом підготовки студентів і робочою програмою з навчальної дисципліни незалежно від результатів виконання.

Застосування та конкретне значення коефіцієнту мотивації пізнавальної діяльності студентів визначається науково-педагогічним працівником кафедри враховуючи активність студента при вивченні навчальної дисципліни (відвідування навчальних занять, виконання видів навчальної діяльності, виконання поточних модульних робіт, участь у науково-дослідній роботі тощо).

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 5 - Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв»

| Види робіт | Максимальна кількість балів |
|-------------------|------------------------------------|
|-------------------|------------------------------------|

| | |
|--|-----|
| Модуль 1 (теми 1-5): виконання практичних робіт (10 балів); тестування з тем (10 бали); захист індивідуальних завдання (10 балів); поточна модульна робота (5 балів) | 35 |
| Модуль 2 (теми 6-8): виконання практичних робіт (8 балів); тестування з тем (6 бали); захист індивідуальних завдання (6 балів); поточна модульна робота (5 балів) | 25 |
| Поточний контроль | 60 |
| Підсумковий контроль | 40 |
| Разом | 100 |

Таблиця 6 - Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв»

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за шкалою ЄКТС | Оцінка за національною шкалою |
|--|-----------------------|---|
| 90-100 | A | Відмінно |
| 82-89 | B | Дуже добре |
| 74-81 | C | Добре |
| 64-73 | D | Задовільно |
| 60-63 | E | Задовільно достатньо |
| 35-59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни |

Таблиця 7 - Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв»

| Форма роботи | Вид роботи | Бали |
|---------------------|---|------|
| 1. Навчальна | 1. Участь в предметних олімпіадах: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних | 5 |
| | 2. Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань підвищеної складності | 5 |
| 2. Науково-дослідна | 1. Участь в наукових гуртках. | 5 |
| | 2. Участь в конкурсах студентських робіт: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних. | 5 |
| | 3. Участь в наукових студентських конференціях: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, | 10 |

| Форма роботи | Вид роботи | Бали |
|---------------------|-------------------|-------------|
| | міжнародних | |
| Разом* | | 30 |

*За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 30 балів.

Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

Розділ 6. Програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу з навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв»

1. Мультимедійні презентації лекцій з навчальної дисципліни.
2. Програми розрахунку теплообмінної апаратури.
3. Комп'ютерна програма вхідного тестування знань студентів.
4. Дистанційний курс **«Процеси і апарати харчових виробництв»**, який розміщено у програмній оболонці Moodle на платформі Центру дистанційного навчання ПУЕТ (<http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=784>).

Розділ 7. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни за КМСОНП. – РВВ ПУЕТ, 2009.
2. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник / За ред. проф. І. Ф. Малевича. – К.: НУХТ, 2003.- 400 с.
3. Черевко О.І., Поперечний А.М. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник/ Харк.держ.акад.технол. та орг.харч. – Харків, 2002. – 420 с.
4. Кавецкий Г.Д., Королев А.В. Процессы и аппараты пищевых производств - М.: Агропромиздат, 1991 – 432 с.
5. Процеси й апарати харчових виробництв. Програма, методичні рекомендації, задачі і контрольні завдання для самостійної роботи студентів заочної форми навчання спеціальностей 7.0917.06, 7.0917.07 та 7.0917.11/ Укл. Гайворонська З.М., Порхунов О.І.--Полтава: ПКІ,1999.-78 с.
6. Гайворонська З.М., Порхунов О.І, Дубова Г.Є. Процеси та апарати харчових виробництв. Лабораторні роботи та методичні рекомендації до їх виконання для студентів спец. 7.0917.06, 7.0917.07, 7.0917.11- Полтава: ПУСКУ, 2002.– 39 с.
7. Гайворонська З.М., Порхунов О.І., Іванов О.В., Дубова Г.Є. Процеси і апарати харчових виробництв: Завдання та методичні рекомендації для самостійного вивчення дисципліни. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2004.-61 с.

8. Баранцев В.И. Сборник задач по процессам и аппаратам пищевых производств: Учебное пособие для техникумов пищевой промышленности – М.: Агропромиздат, 1985 – 136 с.

Додаткові

9. Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств. Учебн. пособие для вузов /Под ред. С.М. Гребенюка, Н.С. Михеевой – М.: Агропромиздат, 1987 – 304 с.
10. Шеляков О.П. Технологічне обладнання і холодильна техніка: Підручник – К.: Вища школа, 1995. – 503 с.