



**БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОСТІ**  
**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

**Реквізити навчальної дисципліни**

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (Бакалаврський)</i>
<b>Галузь знань</b>	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
<b>Спеціальність</b>	<i>162 Біотехнології та біоінженерія</i>
<b>Освітня програма</b>	<i>Біотехнології</i>
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Вибіркова</i>
<b>Форма навчання</b>	<i>Очна (денна)</i>
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>3 курс, осінній семестр</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>4 кредити</i>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	<i>Залік / модульна контрольна робота</i>
<b>Розклад занять</b>	<i>1,5 год. лекції, 0,9 год практика, 0,6 год. лабораторні робіт на тиждень.</i>
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	Лектор: <i>к.т.н., доцент, Козар Марина Юріївна, kozar.maryna@lil.kpi.ua</i> Семінарські: <i>к.т.н., доцент, Козар Марина Юріївна, kozar.maryna@lil.kpi.ua</i>
<b>Розміщення курсу</b>	<i>Google classroom код курсу 3рбqu33</i>

**Програма навчальної дисципліни**

**1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання**

**Опис дисципліни.** Під час навчання студенти ознайомлюється з питаннями, пов'язаними з новітніми тенденціями у харчовій промисловості, де застосовуються біотехнологічні процеси, елементи наукових досліджень у харчовій промисловості задля мінімізації відходів.

**Мета навчальної дисципліни.** Метою є формування у студентів здатностей до комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків та здійснення виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності.

**Предмет навчальної дисципліни:** біотехнологічні способи отримання корисних для людини речовин; традиційні біотехнологічні процеси, що використовують в харчовій промисловості, проблеми галузі та можливості їх вирішення за допомогою біотехнологічних підходів, створення маловідходних технологій.

**Програмні результати навчання.**

**Компетентності:**

- Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.
- Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини; віруси; окремі їхні компоненти);
- Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва;
- Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні біотехнологічних виробництв харчової галузі.

- Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;
- Здатність використовувати знання про шляхи біосинтезу практично цінних метаболітів для вдосконалення біотехнологій їх одержання та мінімізації відходів.

#### *Знання:*

- процеси отримання корисних для людини речовин за допомогою рослинних, тваринних і мікробних клітин;
- традиційні біотехнологічні процеси, використовувані в різних областях харчової промисловості, і їх роль у формуванні властивостей продовольчих товарів;
- сучасні досягнення харчової біотехнології і основні напрями її розвитку.

#### *Уміння:*

- ✓ застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.
- ✓ аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.
- ✓ Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.
- ✓ Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва). Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

**Пререквізити:** мати базові знання з хімії, біохімії, загальна мікробіологія та вірусологія, технологія продуктів мікробного синтезу, біоенергетики та рівень володіння англійською мовою не нижче А2.

**Постреквізити:** отримані результати навчання будуть використані в подальшому при виконанні «Дипломного проектування».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Тема 1. Теоретичні основи біотехнологічних процесів в харчовій промисловості. Сучасний стан харчової біотехнології. Основні поняття про маловідходні та безвідходні технології

Тема 2. Загальна біотехнологічна схема виробництва продуктів мікробного синтезу.

Тема 3. Аналіз біотехнологічного виробництва та використання, кислот, амінокислот, вітамінів та ліпідів.

Тема 4. Аналіз технологій отримання ферментних препаратів та їх застосування в харчовій промисловості.

Тема 5. Аналіз технологій отримання біомаси мікроорганізмів як джерела білку

Тема 6. Аналіз технологій отримання кисло-молочних продуктів

Тема 7. Аналіз технологій виробництва сирів

Тема 8. Аналіз технологій отримання м'ясних та рибних продуктів

Тема 9 Аналіз технологій отримання продуктів з рослинної сировини, переробка плодово-овочевої сировини

Тема 10 Аналіз технологій бродильних виробництв

Тема 11 Аналіз технологій виробництва алкогольних напоїв

Тема 12 Аналіз технологій виробництва безалкогольних напоїв

Тема 13 Аналіз технологій отримання генетично модифікованих джерел їжі

Тема 14 Аналіз застосування харчових добавок і інгредієнтів, отриманих біотехнологічним шляхом;

#### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

##### **Базова література:**

1. Харчова біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, М. М. Антонюк, О. І. Скроцька, Н. Ф. Кігель; Нац. ун-т харч. технологій. - Київ : Ліра-К, 2019. - 407 с.
2. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. — 647 с.
3. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія : Навч. посіб. / І. В. Бондар, В. М. Гуляєв; Дніпродзерж. держ. техн. ун-т. - Дніпродзержинськ, 2004. - 280 с.
4. Гаркава К.Г., Косоголова Л.О., Карпов О.В., Ястремська Л.С. Біотехнологія. Вступ до фаху: навч. посіб. – К.: НАУ, 2012. – 296 с.
5. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. — К.: Вища освіта, 2006. — 351 с

##### **Допоміжна література:**

1. Баль-Прилипко Л.В., Слободянюк Н.М., Леонова Б.І., Крижова Ю.П. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: Підручник / Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Б.І. Леонова, Ю.П. Крижова – К.: Видання друге, виправлене та доповнене. 2016. – 569 с.
2. Старовойтова С.О., Скроцька О.І., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технологія пробіотиків: Підручник. – К.: НУХТ, 2012. – 318 с ISBN 978-966-612-127-4

##### **Інформаційні ресурси:**

1. Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека» - Режим доступу: <http://jteb.nuczu.edu.ua/uk/>
2. Науковий журнал “Екологічна безпека” – Режим доступу: [http://www.kdu.edu.ua/EKB\\_jurnal/main.php](http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/main.php)
3. УкрНЦЕМ [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.sea.gov.ua>.
4. Департамент екологічної безпеки [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/content/category/308>
5. Нормативно-законодавча база [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.

6. ОПЕС [Електронний ресурс] // Режим доступу: [www.opec.com](http://www.opec.com).
7. Greenpeace International [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.greenpeace.org>
8. Укрресурси [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://uecr.gov.ua/>
9. Біоенергетична асоціація України [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.uabio.org/>

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### 5.1. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Теоретичні основи біотехнологічних процесів в харчовій промисловості. Сучасний стан харчової біотехнології. Основні поняття про маловідходні та безвідходні технології Література: [2] розділ 1, [3] Ч.1, розділ 1, [4] розділ 1
2	Загальна біотехнологічна схема виробництва продуктів мікробного синтезу. Основні стадії та необхідні умови. Стадії і кінетика мікроорганізмів. Продукти мікробного бродіння і метаболізму. Сировина і склад поживних середовищ для біотехнологічного виробництва. Способи культивування мікроорганізмів. Література: [1] розділ 1, [3] Ч.1, розділ 1, [4] розділ 1, 3
3	Аналіз біотехнологічного виробництва та використання, кислот, амінокислот, вітамінів та ліпідів. Аналіз технологій отримання, утилізація побічних продуктів та відходів. Література: [2] розділ 17-19, [3] Ч.1, розділ 1, [4] розділ 1, 2
4	Аналіз технологій отримання ферментних препаратів та їх застосування в харчовій промисловості. Способи отримання та застосування ферментних препаратів. Характеристика продуцентів. Література: [2] розділ 20. [4] розділ 2
5	Аналіз технологій отримання біомаси мікроорганізмів як джерела білку. Вимоги до продуцентів Література: [2] розділ 21, [3] Ч.2, розділ 8, [4] розділ 2
6	Аналіз технологій отримання кисло-молочних продуктів. Загальна характеристика ферментованих молочних продуктів. Основні категорії кисломолочних продуктів і сирів. Промислове виробництво та консервування комерційних заквашувальних культур. Література: [1] розділ 1, [4] розділ 2, [5] розділ 4,6
7	Аналіз технологій виробництва сирів. Аналіз технологій отримання різних видів сирів, застосування заквасок та добавок при виробництві. Утилізація побічних продуктів. Література: [4] розділ 8,11,
8	Аналіз технологій отримання м'ясних та рибних продуктів. Застосування ферментних препаратів у технології м'ясо-та рибопродуктів. Аналіз технології отримання ферментних препаратів для обробки риби та м'яса. Література: [1] розділ 2, [4] розділ 2
9	Аналіз технологій отримання продуктів з рослинної сировини, переробка плодово-овочевої сировини. Утилізація відходів рослинного походження з отриманням енергоносіїв, енергоефективні технології.

	Література: [1] розділ 2, 4, [3] Ч.1, розділ 2, [3] Ч.2, розділ 2
10	Бродильні виробництва. Аналіз виробництв слабоалкогольних напоїв та міцних алкогольних напоїв. Шляхи мінімізації забруднення навколишнього природного середовища. Утилізація відходів виробництв Література: [1] розділ 1,2, [3] Ч.1, розділ 2, [4] розділ 2
11	Виробництва алкогольних напоїв. Аналіз виробництв слабоалкогольних напоїв та міцних алкогольних напоїв. Шляхи мінімізації забруднення навколишнього природного середовища. Утилізація відходів виробництв Література: [1] розділ 1,2, [3] Ч.1, розділ 2, [4] розділ 2
12	Виробництво безалкогольних напоїв. Існуючі технології отримання безалкогольних напоїв. Аналіз технологій отримання соків та напоїв із рослинної сировини, джерела утворення відходів та можливість їх утилізації. Література: [1] розділ 2,4, [3] Ч.1, розділ 2, Ч.2 розділ 2, [4] розділ 2
13	Аналіз технологій отримання генетично модифікованих джерел їжі Визначення поняття ГМО. Ринок харчових продуктів, які містять ГМО. Позитивні та негативні аспекти використання ГМО. Експертиза генетично модифікованих харчових продуктів. Українська законодавча база щодо регулювання ГМО Література: [1] розділ 6, [3] Ч.2, розділ 5,6, [4] розділ 4
14	Аналіз застосування харчових добавок і інгредієнтів, отриманих біотехнологічним шляхом; Загальна класифікація та характеристика біологічно активних добавок. Світовий ринок біологічно активних добавок. Ключові проблеми у сфері обігу біологічно активних добавок. . Вимоги до маркування БАД. Література: [2] розділ 24, [1] розділ 5; [3] Ч.2, розділ 4, [4] розділ 2

## 5.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	Біотехнологічне виробництво та використання, кислот, амінокислот, вітамінів та ліпідів. Література: [2] розділ 17-19, [3] Ч.1, розділ 1, [4] розділ 1, 2	2
2	Отримання ферментних препаратів та їх застосування в харчовій промисловості. Отримання біомаси мікроорганізмів як джерела білку Література: [2] розділ 20, 21. [4] розділ 2, [3] Ч.2, розділ 8	2
3	Отримання кисло-молочних продуктів. Виробництво сирів Література: [1] розділ 1, [4] розділ 2,8,11, [5] розділ 4,6	2
4	Отримання продуктів з рослинної сировини, переробка плодово-овочевої сировини Література: [1] розділ 2, 4, [3] Ч.1, розділ 2, [3] Ч.2, розділ 2	2
5	Бродильні виробництва, виробництва алкогольних напоїв	2

	Література: [1] розділ 1,2, [3] Ч.1, розділ 2, [4] розділ 2	
<b>6</b>	Виробництво безалкогольних напоїв. Застосування харчових добавок і інгредієнтів, отриманих біотехнологічним шляхом Література: [1] розділ 2, 4, [2] розділ 24. [3] Ч.1, розділ 2, [3] Ч.2, розділ 2,4, [4] розділ 2	2
<b>7</b>	МКР	2
<b>8</b>	Залік	2

## 6. Лабораторні заняття

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Мікроскопічне дослідження молочнокислих бактерій і визначення ефективності накопичення молочної кислоти в заквасках Література: інструкція до виконання лабораторної роботи	2
2	Вивчення впливу термічної обробки на активність ферментних систем молока Література: інструкція до виконання лабораторної роботи	2
3	Визначення кислотності напоїв та соків Література: інструкція до виконання лабораторної роботи	2
4	Визначення вмісту нітритів в ковбасних та м'ясних продуктах спектрометричним методом Література: інструкція до виконання лабораторної роботи	2
5	Дослідження характеристик готового продукту Література: інструкція до виконання лабораторної роботи	2

## 7. Самостійна робота студента

Для самостійної роботи студента передбачено 66 годин. Для очної (денної)/дистанційної форми пропонується таких розподіл годин за темами і видами робіт:

- 1) На підготовку до практичних занять 26 год.
- 2) На підготовку до заліку 6 год.
- 3) На підготовку до МКР 4 години
- 4) На підготовку до лабораторних робіт 16
- 5) На підготовку до лекційних занять 14

## Політика та контроль

### 8. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- відвідування лабораторних та семінарських занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує клас на платформі G suite for education для викладання матеріалу поточної лекції, додаткової інформації та інше;

- для виступу на семінарському занятті студент робить доповідь з використанням презентаційних матеріалів, після доповіді відповідає на запитання аудиторії та викладача;
- написання модульної контрольної роботи відбувається на передостанньому лекційному занятті без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.);
- заохочувальні бали виставляються за участь у конкурсах робіт екологічного спрямування, підготовку оглядів наукових праць чи виступи на конференціях з доповідями за тематикою дисципліни. Кількість заохочуваних балів не більше 10;

#### **Неприйнятними у навчальній діяльності для студентів є:**

- 1) Плагіат – навмисне чи усвідомлене оприлюднення (опублікування), повністю або частково, чужого твору (тексту або ідей) під іменем особи, яка не є автором цього твору, без належного оформлення посилань.
- 2) Шахрайство, а саме:
  - фальсифікація або фабрикація інформації, наукових результатів та наступне використання їх в академічній роботі;
  - підробка підписів в документах;
  - використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо);
  - посилання на літературні джерела, які не було використано в роботі;
  - списування при складанні будь-якого виду контролю;
  - проходження процедур контролю знань підставними особами.
- 3) Несанкціонована співпраця, а саме:
  - надання допомоги для здійснення акту академічної нечесності – навмисна чи усвідомлена допомога або спроба допомоги іншому вчинити акт академічної нечесності;
  - придбання в інших осіб чи організацій з наступним поданням як власних результатів навчальної та наукової діяльності (звітів, рефератів, контрольних).
- 4) Пропонування чи отримання неправомірної винагороди при оцінюванні результатів успішності, виконання навчальних чи дослідницьких завдань.
- 5) Використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки при складанні будь-якого виду підсумкового контролю або переваг у роботі.

### **9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Поточний контроль: написання експрес-опитування на лекційних заняттях, МКР, доповіді за темами семінарських занять, захист лабораторних робіт

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що студент отримує за:

- 1) Написання 1 МКР – 50 балів
- 2) Доповідь на семінарських заняттях – 10 балів
- 3) Захист лабораторних робіт – 40 балів

### **2. Критерії нарахування балів:**

#### **Виконання модульної контрольної роботи (МКР):**

Кожен варіант МКР містить 5 питань по 10 балів кожне.

Повна і вірна відповідь на питання – 10 балів,

відповідь містить певні неточності, дрібні помилки в пояснення – 6-9 балів;

Менше 6 балів робота не зараховується

## Доповідь на семінарському занятті:

Оцінювання доповіді складається з таких основних частин:

Повне розкриття теми – 5 балів,

Відповідь на питання після презентації – 3 бали,

Оформлення презентації до доповіді – 2 бали.

## Проведення та захист лабораторних робіт

Обробка результатів і захист (захист включає знання з лекційного матеріалу за темою): правильно оформлена робота з повним висновком – 3 бали; повна відповідь на запитання - 4 бали; неповна відповідь - 2-3 бали; незадовільна відповідь - 0-1 бал.

Наприкінці семестру умовою допуску до заліку є мінімально позитивна оцінка ( 21 бал) за модульну контрольну роботу, захист лабораторних робіт та виступ на семінарському занятті.

Оцінка для допуску на залік має бути більше 40 балів. Автоматом оцінка виставляється 60 та більше балів згідно рейтингу за умови згоди студента. У разі відмови від «автомату» та бажанні скласти залік- оцінки анулюються і виставляється та оцінка яка отримана на заліку.

Екзаменаційний білет містить 5 питань, кожне з яких оцінюється по 20 балів.

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) –19–20 балів;
- «добре», достатньо повні відповіді (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями –17–18 балів;
- «задовільно», неповні відповіді (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 12–16 балів; 60%
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на оцінку «задовільно») – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік теоретичних питань, які виносяться на семестровий контроль (залік) наведено в додатку 1;
- на початку семестру викладач аналізує існуючі дистанційні курси за тематикою дисципліни та пропонує пройти відповідні безкоштовні курси студентам. Після отриманням студентом сертифікату з успішного проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою, викладач закриває відповідну частину курсу (семінари чи лекції).

## Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри екобіотехнології та біоенергетики, к.т.н., доцент, Козар Марина Юріївна

Ухвалено Кафедра біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології (протокол № 15 від 29.06.2022р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 9 від 30.06.2022 р.)



## Перелік теоретичних питань, які виносяться на залік

Сучасний стан харчової біотехнології.

Теоретичні основи біотехнологічних процесів в харчовій промисловості.

Загальна біотехнологічна схема виробництва продуктів мікробного синтезу.

Основні стадії отримання цільового продукту .

Біотехнологічне виробництво та використання, органічних кислот, амінокислот, вітамінів та ліпідів.

Стадії і кінетика росту мікроорганізмів.

Поняття безвідходності та маловідходності технологій, шляхи утилізації різних типів відходів

Продукти мікробного бродіння і метаболізму.

Сировина і склад поживних середовищ для біотехнологічного виробництва.

Способи культивування мікроорганізмів.

Біотехнологічне виробництво речовин, що використовують в харчовій промисловості.

Отримання харчових кислот за допомогою мікроорганізмів.

Промислове культивування мікроорганізмів.

Отримання і використання амінокислот.

Отримання ліпідів за допомогою мікроорганізмів.

Отримання ферментних препаратів і їх застосування в харчовій промисловості.

Характеристика продуцентів ферментних препаратів.

Отримання ферментних препаратів з сировини рослинного походження.

Отримання ферментних препаратів сировини тваринного походження.

Отримання ферментних препаратів за допомогою мікроорганізмів.

Отримання біомаси мікроорганізмів як джерела білка.

Мікроміцети у виробництві продуктів рослинного походження.

Виробництво хлібопекарських дріжджів і їх експертиза.

Застосування харчових добавок і інгредієнтів, отриманих біотехнологічним шляхом.

Мікроорганізми, які використовують у харчовій промисловості.

Генетично модифіковані джерела їжі.

Харчова біотехнологія продуктів з сировини тваринного походження.

Отримання молочних продуктів.

Біотехнологічні процеси у виробництві м'ясних і рибних продуктів.

Харчова біотехнологія продуктів з сировини рослинного походження.

Бродильні виробництва. Хлібопечення.

Застосування ферментів при виробленні фруктових соків.

Консервовані овочі і інші продукти.

Продукти з сої.

Способи утилізації побічних продуктів та відходів підприємств харчової галузі.

Отримання кисло-молочних продуктів.

Загальна характеристика ферментованих молочних продуктів.

Основні категорії кисломолочних продуктів і сирів.

Промислове виробництво та консервування комерційних заквашувальних культур.

Виробництво сирів. Аналіз технологій отримання різних видів сирів.

Застосування заквасок та добавок при виробництві.

Аналіз технології отримання ферментних препаратів для обробки риби та м'яса.

Отримання продуктів з рослинної сировини, переробка плодово-овочевої сировини.

Утилізація відходів рослинного походження з отриманням енергоносіїв, енергоефективні технології.

Бродильні виробництва.

Виробництва алкогольних напоїв.

Аналіз виробництв слабоалкогольних напоїв та міцних алкогольних напоїв.

Виробництво безалкогольних напоїв.

Існуючі технології отримання безалкогольних напоїв.

Аналіз технологій отримання соків та напоїв із рослинної сировини, джерела утворення відходів та можливість їх утилізації.

Генетично модифіковані джерела їжі.

Визначення поняття ГМО. Ринок харчових продуктів, які містять ГМО.

Позитивні та негативні аспекти використання ГМО.

Експертиза генетично модифікованих харчових продуктів. Українська законодавча база щодо регулювання ГМО

Застосування харчових добавок і інгредієнтів, отриманих біотехнологічним шляхом;

Загальна класифікація та характеристика біологічно активних добавок.

Світовий ринок біологічно активних добавок.

Ключові проблеми у сфері обігу біологічно активних добавок. Вимоги до маркування БАД.

## Перелік теоретичних питань, які виносяться на МКР

- Аналіз виробництв слабоалкогольних напоїв та міцних алкогольних напоїв.
- Аналіз технології отримання ферментних препаратів для обробки риби та м'яса.
- Аналіз технологій отримання соків та напоїв із рослинної сировини, джерела утворення відходів та можливість їх утилізації.
- Біотехнологічне виробництво та використання, органічних кислот, амінокислот, вітамінів та ліпідів.
- Біотехнологічне виробництво речовин, що використовують в харчовій промисловості.
- Біотехнологічні процеси у виробництві м'ясних і рибних продуктів.
- Бродильні виробництва.
- Бродильні виробництва. Хлібопечення.
- Визначення поняття ГМО. Ринок харчових продуктів, які містять ГМО.
- Виробництва алкогольних напоїв.
- Виробництво безалкогольних напоїв.
- Виробництво сирів. Аналіз технологій отримання різних видів сирів.
- Виробництво хлібопекарських дріжджів і їх експертиза.
- Генетично модифіковані джерела їжі.
- Генетично модифіковані джерела їжі.
- Експертиза генетично модифікованих харчових продуктів. Українська законодавча база щодо регулювання ГМО
- Загальна біотехнологічна схема виробництва продуктів мікробного синтезу.
- Загальна класифікація та характеристика біологічно активних добавок.
- Загальна характеристика ферментованих молочних продуктів.
- Застосування заквасок та добавок при виробництві.
- Застосування ферментів при виробленні фруктових соків.
- Застосування харчових добавок і інгредієнтів, отриманих біотехнологічним шляхом.
- Застосування харчових добавок і інгредієнтів, отриманих біотехнологічним шляхом;
- Існуючі технології отримання безалкогольних напоїв.
- Ключові проблеми у сфері обігу біологічно активних добавок. Вимоги до маркування БАД.
- Консервовані овочі і інші продукти.
- Мікроміцети у виробництві продуктів рослинного походження.
- Мікроорганізми, які використовують у харчовій промисловості.
- Основні категорії кисломолочних продуктів і сирів.
- Основні стадії отримання цільового продукту.
- Отримання біомаси мікроорганізмів як джерела білка.
- Отримання і використання амінокислот.
- Отримання кисло-молочних продуктів.
- Отримання ліпідів за допомогою мікроорганізмів.
- Отримання молочних продуктів.
- Отримання продуктів з рослинної сировини, переробка плодово-овочевої сировини.
- Отримання ферментних препаратів з сировини рослинного походження.
- Отримання ферментних препаратів за допомогою мікроорганізмів.
- Отримання ферментних препаратів і їх застосування в харчовій промисловості.
- Отримання ферментних препаратів сировини тваринного походження.
- Отримання харчових кислот за допомогою мікроорганізмів.
- Позитивні та негативні аспекти використання ГМО.
- Продукти з сої.
- Продукти мікробного бродіння і метаболізму.
- Промислове виробництво та консервування комерційних заквашувальних культур.
- Промислове культивування мікроорганізмів.
- Світовий ринок біологічно активних добавок.
- Сировина і склад поживних середовищ для біотехнологічного виробництва.
- Способи культивування мікроорганізмів.
- Способи утилізації побічних продуктів та відходів підприємств харчової галузі.

Стадії і кінетика мікроорганізмів.

Сучасний стан харчової біотехнології.

Теоретичні основи біотехнологічних процесів в харчовій промисловості.

Утилізація відходів рослинного походження з отриманням енергоносіїв, енергоефективні технології.

Характеристика продуцентів ферментних препаратів.

Харчова біотехнологія продуктів з сировини рослинного походження.

Харчова біотехнологія продуктів з сировини тваринного походження.

