

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«БІОТЕХНОЛОГІЯ БРОДІННЯ»**  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ  
ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ  
ЗА НАПРЯМОМ 6.051401 – «БІОТЕХНОЛОГІЯ»

КРЕМЕНЧУК 2017

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни  
«Біотехнологія бродіння» для студентів денної форми навчання за напрямом  
6.051401 – «Біотехнологія»

Укладачі: к. т. н., доц. А. В. Пасенко  
старш. викладач О. О. Никифорова

Рецензент к. б. н., доц. О. І. Антонова

Кафедра біотехнології та здоров'я людини

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету  
імені Михайла Остроградського

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Голова методичної ради \_\_\_\_\_ проф. В. В. Костін

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	7
2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	9
3 Питання до модульного контролю.....	18
Список літератури.....	24

## ВСТУП

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 – «Біотехнологія» призначені для поліпшення самостійної роботи з навчального курсу.

Самостійна робота студента (СРС) є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять. Самостійна робота забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни, а саме:

- 1) підручниками;
- 2) навчальними і методичними посібниками;
- 3) методичними вказівками щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни;
- 4) іншими навчально-методичними джерелами тощо.

На вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння» відведено час протягом одного семестру. Вивчення дисципліни завершується іспитом.

Метою самостійної роботи є опрацювання студентами окремих питань програми навчального курсу за консультативної участі викладача. При цьому розв'язують завдання щодо поглиблення теоретичних знань студентів з використанням сучасних інформаційних технологій.

Під час опрацювання матеріалу студентами можуть бути використані різні форми самостійної роботи:

- вивчення методичних рекомендацій згідно з темою;
- вивчення базової та додаткової літератури;
- самостійний пошук інформації;
- підготовка рефератів та інше.

Перелік першочергових джерел інформації наведено в кінці методичних вказівок.

Самостійно студент має працювати як в аудиторний, так і в позааудиторний час. Самостійну роботу скеровує і контролює викладач, тому в методичних вказівках увагу приділено тільки позааудиторному опрацюванню студентом навчального матеріалу.

Самостійно студент опрацьовує матеріал з навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння» під час роботи в бібліотеці. Пошук необхідної інформації студент проводить також за допомогою мережі Internet у комп'ютерному класі, доопрацьовує й оформлює знайдений матеріал удома, а також у навчальному кабінеті – за графіком.

Під час виконання самостійної роботи студенту надається можливість отримувати консультативну допомогу викладача на кафедрі згідно з його графіком проведення консультацій.

Після вивчення дисципліни студент повинен

**знати:**

- теоретичні основи біотехнологічного виробництва продуктів бродіння;
- особливості сировинної бази біотехнології бродіння;
- основні принципи, способи та засоби біотехнологічного виробництва продуктів бродіння;
- складові технологічних схем бродильних виробництв;
- споруди, апарати та допоміжне обладнання біотехнологій бродіння;
- елементи біоінженерії та їх використання в біотехнологіях бродіння;
- вимоги щодо якості продукції бродильних виробництв.

**уміти:**

- моделювати біотехнологічні процеси бродильних виробництв;
- визначати оптимальні умови ведення біотехнологічних процесів у бродильному виробництві;
- розробляти й компонувати технологічну схему біотехнологічних бродильних виробництв;
- проводити аналіз складу, властивостей сировини й продуктів

бродильних виробництв;

– вивчати й підбирати компонентний склад біоагента біотехнологій бродіння, упроваджувати заходи щодо підвищення його біохімічної активності;

– організувати технологічний процес біотехнологій бродіння відповідно до регламенту і використовувати технічні засоби для вимірювання основних параметрів виробничого процесу, властивостей сировини і продуктів;

– розробляти біотехнологічні способи розв'язання завдань щодо підвищення якості продукції бродильного виробництва.

**1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ І  
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ пор.	Т е м а	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		К-сть год (лекц.)	К-сть год СРС	К-сть год (лекц.)	К-сть год СРС
1	2	3	4	5	6
1	Мікроорганізми як біоагенти біотехнології бродильних виробництв	2	3	–	–
2	Біохімічна активність культур мікроорганізмів	2	5	–	–
3	Види основної сировини бродильних виробництв	2	4	–	–
4	Ферментні препарати у бродильному виробництві	2	6	–	–
5	Технологічні етапи виробництва солоду	2	6	–	–
6	Типи солоду	2	6	–	–
7	Дріжджі у бродильному виробництві	2	6	–	–
8	Технологія виробництва дріжджів	2	6	–	–
9	Біотехнологія виробництва етанолу	2	1	–	–
10	Біотехнологія виробництва пива	2	5	–	–
11	Біотехнологія виробництва вин	2	5	–	–
12	Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв	2	3	–	–

1	2	3	4	5	6
13	Біотехнологія виробництва слабоалкогольних і безалкогольних напоїв і продуктів	2	3	–	–
14	Біотехнологія виробництва харчових органічних кислот	2	1	–	–
	Усього	28	60	–	–



## **2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ**

### **Модуль 1**

#### **Змістовий модуль 1 Теоретичні основи біотехнології бродильного виробництва**

#### **Тема 1.1 Мікроорганізми як біоагенти біотехнології бродильних виробництв**

1. Мікроорганізми як біоагенти біотехнології бродильних виробництв.
2. Культивування мікроорганізмів.
3. Взаємодія мікроорганізмів у культурі.
4. Прикладне застосування мікроорганізмів у біотехнологіях бродіння.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Основні групи мікроорганізмів – біоагентів біотехнологій бродильних виробництв.
2. Основні закономірності розмноження та розвитку культури мікроорганізмів як біоагентів біотехнології бродильного виробництва.
3. Методи культивування мікроорганізмів – біоагентів процесів бродіння.
4. Вплив факторів середовища на активність мікробної культури.
5. Взаємодія мікроорганізмів.
6. Бактерії як агенти виробництва органічних розчинників та органічних кислот.
7. Оцтовокислі бактерії як агенти бродильних виробництв.
8. Плісняві гриби як агенти виробництва ферментних препаратів бродильних виробництв.

**Література:** [1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 26, 27].

## **Тема 1.2 Біохімічна активність культур мікроорганізмів**

1. Загальна характеристика процесів бродіння.
2. Виробниче застосування ферментів мікроорганізмів.
3. Різні типи бродіння у біотехнологічному виробництві .

### *Питання для самоперевірки*

1. Основні властивості процесів бродіння.
2. Ферменти мікроорганізмів, їх виробниче застосування.
3. Спиртове бродіння у біотехнологічному виробництві.
4. Спиртове бродіння за участю бактерій.
5. Спиртове бродіння за участю дріжджів.
6. Оцтовокисле «бродіння» у біотехнологічному виробництві.
7. Маслянокисле бродіння у біотехнологічному виробництві.
8. Ацетоно-бутилове бродіння у біотехнологічному виробництві.
9. Мурашинокисле бродіння (змішаного типу) у біотехнологічному виробництві.
10. Лимоннокисле бродіння у біотехнологічному виробництві.
11. Бродіння пектинових речовин, клітковини у біотехнологічному виробництві.
12. Молочнокисле бродіння у біотехнологічному виробництві.
13. Гомоферментативне молочнокисле бродіння у біотехнологічному виробництві.
14. Гетероферментативне молочнокисле бродіння у біотехнологічному виробництві.
15. Біфідобродіння у біотехнологічному виробництві.
16. Пропіоновокисле бродіння у біотехнологічному виробництві.
17. Метаногенез у бродильному виробництві.

**Література:** [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 26, 27].

## **Змістовий модуль 2 Сировинна база бродильних виробництв**

### **Тема 2.1 Вода як сировина у виробництві продуктів бродіння**

1. Вода як сировина у виробництві.
2. Вимоги до якості води.
3. Процеси водопідготовки.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Використання води у виробничих процесах.
2. Вимоги до якості води як складової сировинної бази біотехнологій бродіння.
3. Основні технологічні процеси водопідготовки на виробництві.

**Література:** [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 26, 27].

### **Тема 2.2 Види основної сировини бродильних виробництв**

1. Загальна характеристика сировини бродильних виробництв.
2. Класифікація сировини бродильних виробництв.
3. Основні види сировини бродильних виробництв.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Види основної сировини бродильних виробництв.
2. Класифікація сировини бродильних виробництв.
3. Зернові культури як сировинна база бродіння.
4. Картопля, підготовка до бродіння.
5. Крохмалевмісна сировина у бродильному виробництві.
6. Цукровий буряк як сировина бродильного виробництва.
7. Цукровмісна сировина у бродильному виробництві.
8. Меляса, підготовка до бродіння.
9. Плодові культури як сировина бродильних виробництв.
10. Ягідні культури як сировина бродильних виробництв.
11. Хміль. Вимоги до якості. Підготовка до бродіння.

12. Органічні відходи як сировина бродильних виробництв.

**Література:** [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 26, 27].

### **Тема 2.3 Ферментні препарати у бродильному виробництві**

1. Застосування ферментних препаратів у бродильному виробництві.
2. Виробництво ферментних препаратів.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Ферментні препарати у бродильному виробництві.
2. Застосування ферментних препаратів у бродильному виробництві.
3. Виробництво ферментних препаратів.
4. Отримання очищених ферментних препаратів.

**Література:** [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 26, 27].

## **Змістовий модуль 3 Біотехнологія виробництва солоду**

### **Тема 3.1 Технологічні етапи виробництва солоду**

1. Загальна характеристика виробництва солоду.
2. Ячмінь як сировина виробництва солоду.
3. Основні технологічні етапи виробництва солоду.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Технологічні етапи виробництва солоду.
2. Ячмінь, підготовка, визначення якості.
3. Очищення, сортування зерна.
4. Замочування зерна.
5. Пророщування зерна.
6. Сушка солоду.

**Література:** [1, 6, 12, 13, 20, 21, 26, 27].

### **Тема 3.2 Типи солоду**

1. Характеристика солоду.
2. Типи солоду.
3. Технологія виготовлення різних типів солоду.

#### *Питання для самоперевірки*

1. Типи солоду.
2. Характеристика солоду.
3. Солодове молоко, технологія виготовлення.
4. Житній солод, технологія виготовлення.
5. Світлий і темний солоди.
6. Ферментований і неферментований солоди.

**Література:** [1, 6, 12, 13, 20, 21, 26, 27].

### **Змістовий модуль 4 Біотехнологія виробництва дріжджів**

#### **Тема 4.1 Дріжджі у бродильному виробництві**

1. Використання дріжджів у бродильному виробництві.
2. Дріжджі спиртові та кормові в процесах бродіння.

#### *Питання для самоперевірки*

1. Дріжджі у бродильному виробництві.
2. Метаболізм дріжджової клітини як агента процесу бродіння.
3. Спиртові дріжджі.
4. Кормові дріжджі.

**Література:** [1, 6, 12, 13, 24, 25, 26, 27].

#### **Тема 4.2 Технологія виробництва дріжджів**

1. Біотехнологія виробництва дріжджів.
2. Біотехнологія виробництва хлібопекарських дріжджів.
3. Біотехнологія виробництва кормових дріжджів.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Біотехнологія виробництва дріжджів.
2. Способи культивування дріжджів.
3. Склад живильних середовищ у дріжджовому виробництві.
4. Отримання маточних дріжджів.
5. Отримання товарних дріжджів.
6. Виділення, пресування, формування й пакування дріжджів.
7. Біотехнологія виробництва хлібопекарських дріжджів.
8. Біотехнологія виробництва кормових дріжджів.

**Література:** [1, 6, 12, 13, 24, 25, 26, 27].

## **Змістовий модуль 5 Технологія основних бродильних виробництв**

### **Тема 5.1 Біотехнологія виробництва етанолу**

1. Загальна характеристика біотехнологій виробництва етанолу.
2. Біотехнології виробництва етанолу з різної сировини.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Біотехнологія виробництва етанолу.
2. Біотехнологія виробництва етанолу з цукровмісної сировини.
3. Біотехнологія виробництва етанолу з крохмальвмісної сировини.
4. Біотехнологія виробництва етанолу з харчової сировини.
5. Біотехнологія виробництва етанолу з органічних відходів.

**Література:** [1, 6, 10, 11, 12, 13, 26, 27].

### **Тема 5.2 Біотехнологія виробництва пива**

1. Загальна характеристика біотехнологій виробництва пива.
2. Сорти пива. Стадії біотехнології виробництва.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Біотехнологія виробництва пива.
2. Сорти пива.

3. Основні стадії виробництва.
4. Підготовка зернопродуктів.
5. Отримання затору.
6. Отримання пивного сусла.
7. Бродіння сусла.
8. Характеристика готової продукції.

**Література:** [1, 6, 12, 13, 20, 21, 26, 27].

### **Тема 5.3 Біотехнологія виробництва вин**

1. Основні стадії та етапи виробництва вин.
2. Характеристика готової продукції. Класифікація вин.
3. Загальна характеристика біотехнологій виробництва різних видів вин.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Біотехнологія виробництва вин.
2. Основні стадії та етапи виробництва вин.
3. Переробка сировини на сусло.
4. Бродіння сусла.
5. Характеристика готової продукції.
6. Класифікація виноградних вин.
7. Біотехнологія виробництва виноградних вин.
8. Біотехнологія виробництва натуральних столових вин.
9. Біотехнологія виробництва десертних вин.
10. Біотехнологія виробництва кріплених вин.
11. Біотехнологія виробництва плодово-ягідних вин.
12. Біотехнологія виробництва ароматизованих вин.
13. Біотехнологія виробництва ігристих і шипучих вин.

**Література:** [1, 6, 12, 13, 15, 16, 17, 26, 27].

## **Тема 5.4 Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв**

1. Технологія виробництва міцних алкогольних напоїв.
2. Характеристика готової продукції.

### *Питання для самоперевірки*

1. Основні стадії та етапи виробництва міцних алкогольних напоїв.
2. Апаратурне оснащення виробництва.
3. Підготовка сировини.
4. Готова продукція.
5. Біотехнологія виробництва горілочаних виробів.
6. Біотехнологія виробництва коньяку.
7. Біотехнологія виробництва рому.
8. Біотехнологія виробництва віскі.
9. Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв типу бренді.
10. Біотехнологія виробництва алкогольних медових напоїв.
11. Біотехнологія виробництва лікєро-наливкових напоїв.

**Література:** [1, 6, 12, 13, 18, 19, 26, 27].

## **Тема 5.5 Біотехнологія виробництва слабкоалкогольних і безалкогольних напоїв і продуктів**

1. Технологія виробництва слабкоалкогольних і безалкогольних напоїв і продуктів.
2. Характеристика готової продукції.

### *Питання для самоперевірки*

1. Слабкоалкогольні і безалкогольні напої та продукти.
2. Біотехнологія виробництва квасу.
3. Біотехнологія виробництва морсу.
4. Біотехнологія виробництва сидру.
5. Біотехнологія виробництва кефіру.

**Література:** [1, 6, 12, 13, 20, 21, 22, 23, 26, 27].



## **Тема 5.6 Біотехнологія виробництва харчових органічних кислот**

1. Технологія виробництва харчових органічних кислот.
2. Особливості біотехнологій.

### *Питання для самоперевірки*

1. Біотехнологія виробництва органічних кислот.
2. Способи культивування культур мікроорганізмів – біоагентів в біотехнологіях органічних кислот.
3. Біотехнологія виробництва оцтової кислоти.
4. Біотехнологія виробництва лимонної кислоти.
5. Біотехнологія виробництва масляної кислоти.
6. Біотехнологія виробництва молочної кислоти.

**Література:** [1, 6, 8, 12, 13, 14, 26, 27].

## **З ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ**

### **Модуль 1**

#### **Змістовий модуль 1 Теоретичні основи біотехнології**

##### **бродильного виробництва**

1. Основні групи мікроорганізмів-біоагентів біотехнологій бродильних виробництв.
2. Основні закономірності розмноження та розвитку культури мікроорганізмів як біоагентів біотехнології бродильного виробництва.
3. Методи культивування мікроорганізмів-біоагентів процесів бродіння.
4. Вплив чинників середовища на активність мікробної культури.
5. Взаємодія мікроорганізмів.
6. Бактерії як агенти виробництва органічних розчинників та органічних кислот.
7. Оцтовокислі бактерії як агенти бродильних виробництв.
8. Плісняві гриби як агенти виробництва ферментних препаратів бродильних виробництв.
9. Біохімічна активність культур мікроорганізмів.
10. Основні властивості процесів бродіння.
11. Ферменти мікроорганізмів, їх виробниче застосування.
12. Спиртове бродіння у біотехнологічному виробництві.
13. Спиртове бродіння за участю бактерій.
14. Спиртове бродіння за участю дріжджів.
15. Оцтовокисле «бродіння» у біотехнологічному виробництві.
16. Маслянокисле бродіння у біотехнологічному виробництві.
17. Ацетоно-бутилове бродіння у біотехнологічному виробництві.
18. Мурашинокисле бродіння (змішаного типу) у біотехнологічному виробництві.
19. Лимоннокисле бродіння у біотехнологічному виробництві.

20. Бро́діння пектинових речовин, клітковини у біотехнологічному виробництві.
21. Молочнокисле бро́діння у біотехнологічному виробництві.
22. Гомоферментативне молочнокисле бро́діння у біотехнологічному виробництві.
23. Гетероферментативне молочнокисле бро́діння у біотехнологічному виробництві.
24. Біфідобро́діння у біотехнологічному виробництві.
25. Пропіоновокисле бро́діння у біотехнологічному виробництві.
26. Метаногенез у бродильному виробництві.

## **Змістовий модуль 2 Сировинна база бродильних виробництв**

1. Вода як сировина у виробництві продуктів бро́діння.
2. Використання води у виробничих процесах.
3. Вимоги до якості води як складової сировинної бази біотехнологій бро́діння.
4. Основні технологічні процеси водопідготовки на виробництві.
5. Види основної сировини бродильних виробництв.
6. Класифікація сировини бродильних виробництв.
7. Зернові культури як сировинна база бро́діння.
8. Картопля, підготовка до бро́діння.
9. Крохмалевмісна сировина у бродильному виробництві.
10. Цукровий буряк як сировина бродильного виробництва.
11. Цукровмісна сировина у бродильному виробництві.
12. М'яса, підготовка до бро́діння.
13. Плодові культури як сировина бродильних виробництв.
14. Ягідні культури як сировина бродильних виробництв.
15. Хміль. Вимоги до якості. Підготовка до бро́діння.

16. Органічні відходи як сировина бродильних виробництв.
17. Ферментні препарати у бродильному виробництві.
18. Застосування ферментних препаратів у бродильному виробництві.
19. Виробництво ферментних препаратів.
20. Отримання очищених ферментних препаратів.

### **Змістовий модуль 3 Біотехнологія виробництва солоду**

1. Технологічні етапи виробництва солоду.
2. Ячмінь, підготовка, визначення якості.
3. Очищення, сортування зерна.
4. Замочування зерна.
5. Пророщування зерна.
6. Сушка солоду.
7. Типи солоду.
8. Характеристика солоду.
9. Солодове молоко, технологія виготовлення.
10. Житній солод, технологія виготовлення.
11. Світлий і темний солоди.
12. Ферментований і неферментований солоди.

### **Змістовий модуль 4 Біотехнологія виробництва дріжджів**

1. Дріжджі у бродильному виробництві.
2. Метаболізм дріжджової клітини як агента процесу бродіння.
3. Спиртові дріжджі.
4. Кормові дріжджі.
5. Біотехнологія виробництва дріжджів.
6. Способи культивування дріжджів.
7. Склад живильних середовищ у дріжджовому виробництві.
8. Отримання маточних дріжджів.

9. Отримання товарних дріжджів.
10. Виділення, пресування, формування й пакування дріжджів.
11. Біотехнологія виробництва хлібопекарських дріжджів.
12. Біотехнологія виробництва кормових дріжджів.

### **Змістовий модуль 5 Технологія основних бродильних виробництв**

1. Біотехнологія виробництва етанолу
2. Біотехнологія виробництва етанолу.
3. Біотехнологія виробництва етанолу з цукровмісної сировини.
4. Біотехнологія виробництва етанолу з крохмальвмісної сировини.
5. Біотехнологія виробництва етанолу з харчової сировини.
6. Біотехнологія виробництва етанолу з органічних відходів.
7. Біотехнологія виробництва пива.
8. Сорти пива.
9. Основні стадії виробництва.
10. Підготовка зернопродуктів.
11. Отримання затору.
12. Отримання пивного сусла.
13. Бродіння сусла.
14. Характеристика готової продукції.
15. Біотехнологія виробництва вин.
16. Основні стадії та етапи виробництва вин.
17. Переробка сировини на сусло.
18. Бродіння сусла.
19. Характеристика готової продукції.
20. Класифікація виноградних вин.
21. Біотехнологія виробництва виноградних вин.
22. Біотехнологія виробництва натуральних столових вин.

23. Біотехнологія виробництва десертних вин.
24. Біотехнологія виробництва кріплених вин.
25. Біотехнологія виробництва плодово-ягідних вин.
26. Біотехнологія виробництва ароматизованих вин.
27. Біотехнологія виробництва ігристих і шипучих вин.
28. Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв.
29. Основні стадії та етапи виробництва міцних алкогольних напоїв.
30. Апаратурне оснащення виробництва.
31. Підготовка сировини.
32. Готова продукція.
33. Біотехнологія виробництва горілчаних виробів.
34. Біотехнологія виробництва коньяку.
35. Біотехнологія виробництва рому.
36. Біотехнологія виробництва віскі.
37. Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв типу бренді.
38. Біотехнологія виробництва алкогольних медових напоїв.
39. Біотехнологія виробництва лікєро-наливкових напоїв.
40. Слабкоалкогольні і безалкогольні напої та продукти.
41. Біотехнологія виробництва слабкоалкогольних і безалкогольних напоїв і продуктів.
42. Біотехнологія виробництва квасу.
43. Біотехнологія виробництва морсу.
44. Біотехнологія виробництва сидру.
45. Біотехнологія виробництва кефіру.
46. Біотехнологія виробництва вин виробництва органічних кислот.
47. Технологія виробництва харчових органічних кислот.
48. Способи культивування культур мікроорганізмів-біоагентів у біотехнологіях органічних кислот.
49. Біотехнологія виробництва оцтової кислоти.

50. Біотехнологія виробництва лимонної кислоти.
51. Біотехнологія виробництва масляної кислоти.
52. Біотехнологія виробництва молочної кислоти.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Базова

1. Харчова біотехнологія : підручник / Т. П. Пирог, М. М. Антонюк, О.І. Скроцька, Н. Ф. Кігель. – К. : Видавництво Ліра-К, 2016. – 408 с.
2. Грачева И. М. Технология ферментных препаратов / И. М. Грачева, А. Ю. Кривова. – М. : Элевар, 2000. – 512 с.
3. Безбородов А. М. Ферментативные процессы в биотехнологии / А. М. Безбородов, Н. А. Загустина, В. О. Попов. – М. : Наука, 2008. – 335 с.
4. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды / под ред., с предисл. и дополн. В. Г. Дебабова ; пер. с англ. – М. : Мир, 1987. – 422 с.
5. Герасименко В. Г. Биотехнология : учеб. пособие / В. Г. Герасименко. – К. : Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 343 с.
6. Бірюков В. В. Основи промислової біотехнології / В. В. Бірюков. – М. : КолосС, 2004. – 296 с.
7. Бекер М. Е. Биотехнология / М. Е. Бекер, Г. К. Лиепиньш, Е. П. Райпулис. – М. : Агропромиздат, 1990. – 334 с.
8. Бейли Дж. Основы биохимической инженерии / Дж. Бейли, Д. Оллис. – Ч. 2. – М. : Мир, 1989. – 590 с.
9. Варфоломеев С. Д. Биотехнология : Кинетические основы микробиологических процессов / С. Д. Варфоломеев, С. В. Калюжный. – М. : Высш. шк., 1990. – 296 с.
10. Ильинич В. В. Технология спирта и спиртпродуктов / В. В. Ильинич, Б. А. Устинников, И. И Бурачевский, С. И. Громов ; под ред В. В. Ильинича. – М. : ВО «Агропромиздат», 1987. – 383 с.
11. Технология спирта ; под ред. В. Л. Яровенко. – М. : Колос, 1996. – 464 с.
12. Фараджева Е. Д. Общая технология бродильных производств / Е. Д. Фараджева, В. А. Федоров. – М. : Колос, 2002. – 408 с.



13. Мальцев П. М. Технология бродильных производств / П. М. Мальцев. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1980. – 560 с.
14. Манаков М. Н. Теоретические основы микробиологических производств / М. Н. Манаков, Д. Г. Победимский. – М. : Агропромиздат, 1990. – 272 с.
15. Ковалевский К. А. Технология и техника виноделия / К. А. Ковалевский, Н. И. Ксенжук, Г. Ф. Слезко. – Киев : Фирма «ИНКОС», 2004. – 560 с.
16. Соболев Э. М. Технология натуральных и специальных вин / Э. М. Соболев. – Майкоп : ГУРИПП «Адыгея», 2004. – 400 с.
17. Мехузла Н. А. Плодово-ягодные вина / Н. А. Мехузла, А. Л. Панасюк. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 237 с.
18. Славуцкая Н. И. Технология ликеро-водочного производства / Н. И. Славуцкая – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 184 с.
19. Справочник технолога ликеро-водочного производства ; под ред. В. Л. Яровенко и И. И. Бурачевского. – М. : Агропромиздат, 1988. – 207 с.
20. Тихомиров В. Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств / В. Г. Тихомиров. – М. : Колос, 1998. – 447 с.
21. Технология солода, пива и безалкогольных напитков / К. А. Калунянц, В. Л. Яровенко, В. А. Домарецкий, Р. А. Колчева. – М. : Колос, 1992. – 446 с.
22. Рудольф В. В. Производство безалкогольных напитков : справочник / В. В. Рудольф, П. М. Яшнова, А. В. Орещенко. – СПб. : Изд-во «Профессия», 2000. – 360 с.
23. Рудольф В. В. Производство кваса / В. В. Рудольф. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.
24. Фараджева Е. Д. Производство хлебопекарных дрожжей : практическое руководство / Е. Д. Фараджева, Н. А. Болотов. – СПб. : Изд-во «Профессия», 2002. – 167 с.

25. Новаковская С. С. Производство хлебопекарных дрожжей : справочник / С. С. Новаковская, Ю. И. Шишацкий. – М. : Агропромиздат, 1990. – 335 с.

#### **Додаткова**

26. Глазко В. И. Русско-англо-украинский толковый словарь по прикладной генетике, ДНК-технологии и биоинформатике / В. И. Глазко, Г. В. Глазко. – К. : Нора-принт, 2000. – 464 с.

27. Сытник К. М. Словарь-справочник по экологии / К. М. Сытник и др. ; под ред. К. М. Сытника. – Киев. : Наукова думка. 1994. – 665 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни  
«Біотехнологія бродіння» для студентів денної форми навчання за напрямом  
6.051401 – «Біотехнологія»

Укладачі: к. т. н., доц. А. В. Пасенко  
старш. викладач О. О. Никифорова

Відповідальний за випуск в. о. завідувача кафедри, доц. О. В. Новохатько

Підп. до др.\_\_\_\_\_.Формат 60×84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.  
Ум. друк. арк.\_\_\_\_\_. Наклад\_\_\_\_\_ прим. Зам. №\_\_\_\_\_ Безкоштовно.

Видавничий відділ  
Кременчуцький національний університет  
імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600