

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
Кафедра біотехнології та здоров'я людини

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи

_____ В.В. Костін
“ ____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОТЕХНОЛОГІЯ БРОДІННЯ

напрямок підготовки: 6.051401 «Біотехнологія»

факультет природничих наук

Робоча програма з дисципліни «Біотехнологія бродіння» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія».

«_____» _____ 2016 року. – 14 с.

Розробник:

Пасенко Альона Вікторівна, доцент кафедри біотехнології та здоров'я людини, к.т.н.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біотехнології та здоров'я людини

Протокол від “_____” _____ 2016 року № _____

В. о. завідувача кафедри біотехнології та здоров'я людини

_____ (підпис) (Новохатько О.В.)
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією КрНУ за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія»

Протокол від “_____” _____ 2016 року № _____

Голова _____ (підпис) (_____)
(прізвище та ініціали)

© КрНУ імені Михайла Остроградського, 2016 рік
© Кафедра біотехнології та здоров'я людини, 2016 рік
© Пасенко А.В., 2016 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <u>0514 Біотехнологія</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
	Напрямок підготовки: <u>6.051401 – «Біотехнологія»</u> (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): _____	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 144		6-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: 6-й семестр: аудиторних – 3,2 самостійної роботи студента – 6,4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: «Бакалавр»	Лекції	
		28 год.	–
		Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
		20 год.	–
		Самостійна робота	
		96 год.	–
		Індивідуальні завдання:	
		курсова робота	–
Вид контролю:			
екзамен	–		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 34/66

для заочної форми навчання – –

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння» є біологічні технології, які застосовують для переробки різних видів сировини у продукти бродіння під дією ферментів, які продукують мікроорганізмами.

Метою дисципліни «Біотехнологія бродіння» є ознайомлення студентів на пряму підготовки 6.051401 «Біотехнологія» з основними біологічними технологіями, біоагентами, біопроцесами й обладнанням, що використовують для виробництва продуктів бродіння.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння» є:

- отримання знань щодо основних видів існуючих біотехнологічних бродильних виробництв;
- ознайомлення з біологічними агентами бродильних виробництв;
- ознайомлення з технологічними процесами й обладнанням біотехнологій бродіння;
- ознайомлення студентів з біоінженерними та технічними рішеннями біологічних технологій, які застосовуються у виробництві продуктів бродіння;
- формування у студентів теоретичної бази професійної підготовки щодо вільного орієнтування у вирішенні практичних задач в галузі біотехнології бродіння;
- формування у студентів наукового практичного світогляду, аналітичного мислення, які сприятимуть вирішенню глобальних проблем сьогодення: продовольчих, екологічних, охорони здоров'я людини, національної безпеки та сталого розвитку країни шляхом впровадження новітніх та удосконалення існуючих біотехнологій бродильних виробництв.

У результаті вивчення навчальної 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.

вміти:

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

виробництв;

- вивчати й підбирати компонентний склад біоагенту біотехнологій бродіння, впроваджувати заходи щодо підвищення його біохімічної активності;
- організовувати технологічний процес біотехнологій бродіння відповідно до регламенту і використовувати технічні засоби для вимірювання основних параметрів виробничого процесу, властивостей сировини і продуктів;
- розробляти біотехнологічні способи вирішення задач щодо підвищення якості продукції бродильного виробництва.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи біотехнології бродильного виробництва

Тема 1.1 Мікроорганізми як біоагенти біотехнології бродильних виробництв

Мікроорганізми – біоагенти біотехнології бродильних виробництв. Основні закономірності розмноження та розвитку культури мікроорганізмів як біоагентів біотехнології бродильного виробництва. Методи культивування мікроорганізмів – біоагентів процесів бродіння. Вплив факторів середовища на активність мікробної культури. Взаємодія мікроорганізмів. Бактерії як агенти виробництва органічних розчинників та органічних кислот. Оцтовокислі бактерії як агенти бродильних виробництв. Плісняві гриби як агенти виробництва ферментних препаратів бродильних виробництв.

Тема 1.2 Біохімічна активність культур мікроорганізмів

Процеси бродіння. Ферменти мікроорганізмів, їх виробниче застосування. Спиртове бродіння у біотехнологічному виробництві. Спиртове бродіння за участю бактерій. Спиртове бродіння за участю дріжджів. Оцтовокисле «бродіння» у біотехнологічному виробництві. Маслянокисле бродіння у біотехнологічному виробництві. Ацетоно-бутилове бродіння у біотехнологічному виробництві. Мурашинокисле бродіння (змішаного типу) у біотехнологічному виробництві. Лимоннокисле бродіння у біотехнологічному виробництві. Бродіння пектинових речовин, клітковини у біотехнологічному виробництві. Молочнокисле бродіння у біотехнологічному виробництві. Гомоферментативне молочнокисле бродіння у біотехнологічному виробництві. Гетероферментативне молочнокисле бродіння у біотехнологічному виробництві. Біфідобродіння у біотехнологічному виробництві. Пропіоновокисле бродіння у біотехнологічному виробництві. Метаногенез у бродильному виробництві.

Змістовий модуль 2. Сировинна база бродильних виробництв

Тема 2.1 Вода як сировина у виробництві продуктів бродіння

Вода. Вимоги до якості води як складової сировинної бази біотехнологій бродіння. Водопідготовка.

Тема 2.2 Види основної сировини бродильних виробництв

Види основної сировини бродильних виробництв. Класифікація сировини бродильних виробництв. Зернові культури як сировинна база бродіння. Картопля, підготовка до бродіння. Крохмальвмісна сировина у бродильному виробництві.

Цукровий буряк як сировина бродильного виробництва. Цукровмісна сировина у бродильному виробництві. Меляса, підготовка до бродіння. Плодові культури як сировина бродильних виробництв. Ягідні культури як сировина бродильних виробництв. Хміль. Вимоги до якості. Підготовка до бродіння. Органічні відходи як сировина бродильних виробництв.

Тема 2.2 Ферментні препарати у бродильному виробництві

Ферментні препарати у бродильному виробництві. Застосування ферментних препаратів у бродильному виробництві. Виробництво ферментних препаратів. Отримання очищених ферментних препаратів.

Змістовий модуль 3. Біотехнологія виробництва солоду

Тема 3.1 Технологічні етапи виробництва солоду

Технологічні етапи виробництва солоду. Ячмінь, підготовка, визначення якості. Очищення, сортування зерна. Замочування зерна. Пророщування зерна. Сушка солоду.

Тема 3.2 Типи солоду

Типи солоду. Характеристика солоду. Солодове молоко, технологія виготовлення. Житній солод, технологія виготовлення. Світлий і темний солоди. Ферментований і неферментований солоди.

Змістовий модуль 4. Біотехнологія виробництва дріжджів

Тема 4.1 Дріжджі у бродильному виробництві

Дріжджі у бродильному виробництві. Метаболізм дріжджової клітини як агенту процесу бродіння. Спиртові дріжджі. Кормові дріжджі.

Тема 4.2 Технологія виробництва дріжджів

Біотехнологія виробництва дріжджів. Способи культивування дріжджів. Склад живильних середовищ у дріжджовому виробництві. Отримання маточних дріжджів. Отримання товарних дріжджів. Виділення, пресування, формування й пакування дріжджів. Біотехнологія виробництва хлібопекарських дріжджів. Біотехнологія виробництва кормових дріжджів.

Змістовий модуль 5. Технологія основних бродильних виробництв

Тема 5.1 Біотехнологія виробництва етанолу

Біотехнологія виробництва етанолу. Біотехнологія виробництва етанолу з цукровмісної сировини. Біотехнологія виробництва етанолу з крохмальвмісної сировини. Біотехнологія виробництва етанолу з харчової сировини. Біотехнологія виробництва етанолу з органічних відходів.

Тема 5.2 Біотехнологія виробництва пива

Біотехнологія виробництва пива. Сорти пива. Основні стадії виробництва. Підготовка зернопродуктів. Отримання затору. Отримання пивного суслу. Бродіння суслу. Характеристика готової продукції.

Тема 5.3 Біотехнологія виробництва вин

Біотехнологія виробництва вин. Основні стадії та етапи виробництва вин. Переробка сировини на сусло. Бродіння сусла. Характеристика готової продукції. Класифікація виноградних вин. Біотехнологія виробництва виноградних вин.

Біотехнологія виробництва натуральних столових вин. Біотехнологія виробництва десертних вин. Біотехнологія виробництва кріплених вин. Біотехнологія виробництва плодово-ягідних вин. Біотехнологія виробництва ароматизованих вин. Біотехнологія виробництва ігристих і шипучих вин.

Тема 5.4 Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв

Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв. Основні стадії та етапи виробництва. Апаратурне оснащення виробництва. Підготовка сировини. Характеристика готової продукції. Біотехнологія виробництва горілчаних виробів. Біотехнологія виробництва коньяку. Біотехнологія виробництва рому. Біотехнологія виробництва віски. Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв типу бренді. Біотехнологія виробництва алкогольних медових напоїв. Біотехнологія виробництва лікєро-наливкових напоїв.

Тема 5.5 Біотехнологія виробництва слабоалкогольних та безалкогольних напоїв та продуктів

Біотехнологія виробництва слабоалкогольних та безалкогольних напоїв та продуктів. Біотехнологія виробництва квасу. Біотехнологія виробництва морсу. Біотехнологія виробництва сидру. Біотехнологія виробництва кефіру.

Тема 5.6 Біотехнологія виробництва харчових органічних кислот

Біотехнологія виробництва харчових органічних кислот. Особливості технологій. Способи культивування культур мікроорганізмів – біоагентів в біотехнологіях органічних кислот. Біотехнологія виробництва оцтової кислоти. Біотехнологія виробництва лимонної кислоти. Біотехнологія виробництва масляної кислоти. Біотехнологія виробництва молочної кислоти.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Теоретичні основи біотехнології бродильного виробництва												
Тема 1.1 Мікроорганізми як біоагенти біотехнології бродильних виробництв	10	2	–	2	3	3	–	–	–	–	–	–
Тема 1.2 Біохімічна активність культур мікроорганізмів	10	2	–	–	3	5	–	–	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Разом за змістовим модулем 1	20	4	–	2	6	8	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 2. Сировинна база бродильних виробництв												
Тема 2.1 Види основної сировини бродильних виробництв	10	2	–	2	2	4	–	–	–	–	–	–
Тема 2.2 Ферментні препарати у бродильному виробництві	10	2	–	–	2	6	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 2	20	4	–	2	4	10	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 3. Біотехнологія виробництва солоду												
Тема 3.1 Технологічні етапи виробництва солоду	10	2	–	–	2	6	–	–	–	–	–	–
Тема 3.2 Типи солоду	10	2	–	–	2	6	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 3	20	4	–	–	4	12	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 4. Біотехнологія виробництва дріжджів												
Тема 4.1 Дріжджі у бродильному виробництві	10	2	–	–	2	6	–	–	–	–	–	–
Тема 4.2 Технологія виробництва дріжджів	10	2	–	–	2	6	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 4	20	4	–	–	4	12	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 5. Технологія основних бродильних виробництв												
Тема 5.1 Біотехнологія виробництва етанолу	10	2	–	4	3	1	–	–	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5.2 Біотехнологія виробництва пива	10	2	–	–	3	5	–	–	–	–	–	–
Тема 5.3 Біотехнологія виробництва вин	10	2	–	–	3	5	–	–	–	–	–	–
Тема 5.4 Біотехнологія виробництва міцних алкогольних напоїв	8	2	–	–	3	3	–	–	–	–	–	–
Тема 5.5 Біотехнологія виробництва слабкоалкогольних та безалкогольних напоїв та продуктів	8	2	–	–	3	3	–	–	–	–	–	–
Тема 5.6 Біотехнологія виробництва харчових органічних кислот	18	2	–	12	3	1	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 5	64	12	–	16	18	18	–	–	–	–	–	–
ІНДЗ (КР, РГ, к/р)					КР							
Семестровий контроль (залік, екзамен)	екза- мен											
Усього годин	144	28	–	20	36	60	–	–	–	–	–	–

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
1	2	3	4
1.	Комплексне вивчення <i>Saccharomyces</i> як основного біологічного агента бродильних технологій	2	–
2.	Дослідження зернового субстрату для біотехнологій бродіння	2	–
3.	Вивчення процесу спиртового бродіння	4	–
4.	Вивчення процесу неповного окислення органічних речовин мікроорганізмами	4	–
5.	Вивчення процесу маслянокислого бродіння	4	–

1	2	3	4
6.	Вивчення процесу молочнокислого бродіння	4	–
Разом		20	–

6. Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
1	2	3	4
1.	Вивчення лекційного матеріалу згідно із тематикою курсу лекцій	30	–
2.	Підготовка до лабораторних робіт та оформлення звітів	30	–
3.	Курсова робота	36	–
Разом		96	–

7. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – виконання курсової роботи, підготовка рефератів, презентацій за визначеною викладачем темою з дисципліни.

8. Методи навчання

1. Словесні методи (лекції, розповідь, пояснення, тощо).
2. Наочні методи (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).
3. Практичні методи (виконання завдань лабораторних робіт).

9. Методи контролю

1. Робота на лекції (контроль відвідування, ведення конспекту лекцій).
2. Поточний та підсумковий контроль знань (індивідуальне опитування, контроль виконання тестів, реферати, оцінка якості підготовки та захисту індивідуальних завдань, що виконуються під час аудиторних занять та під час самостійної роботи).
3. Робота студентів на лабораторних роботах (контроль відвідування, підготовки до заняття, наявність конспекту лабораторних робіт, оцінка активності студента на лабораторних роботах, якості підготовки та захисту доповідей-повідомлень).

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Денна форма навчання

Модуль 1

Екзамен

Вид занять	Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	Змістовий модуль № 4	Змістовий модуль № 5	Сума	
1	2	3	4	5	6	8	
Лекції:	4 год.	4 год.	4 год.	4 год.	12 год.	10 балів, з них:	
– контроль відвідування лекцій	0,71	0,71	0,71	0,71	2,14	5	
– ведення конспекту лекцій	0,71	0,71	0,71	0,71	2,14	5	
Практичні заняття	–	–	–	–	–	–	
Лабораторні роботи:	2 год.	2 год.	–	–	16 год.	20 балів, з них:	
– контроль відвідування, підготовка до заняття	1	1	–	–	8	10	
– виконання завдання, оформлення звіту й захист лабораторної роботи	1	1	–	–	8	10	
Поточний та підсумковий контроль:	Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	Змістовий модуль № 4	Змістовий модуль № 5	50 балів, з них:	
– виконання поточних контрольних робіт, тестових завдань (максимальний бал)	5	5	5	5	5	25	
– опитування, виконання завдань самостійної роботи, реферати, (максимальний бал)						15	15
наукові статті, тези (максимальний бал)						10	10
Екзамен						20	20 балів
Усього							100 балів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
1	2	3	4
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія». – Кременчук: КрНУ.

2. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія». – Кременчук: КрНУ.

3. Методичні вказівки щодо виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія». – Кременчук: КрНУ.

12. Рекомендована література

Базова:

1. Пирог Т. П. 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 : [пер. с англ.] ; под ред., с предисл. и дополн. В. Г. Дебабова. – 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. Калунянц К. А. 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.

Допоміжна:

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.

13. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Біотехнологія бродіння». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://distance.kdu.edu.ua/autoriz_stud.php.

2. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра. – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].

3. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки бакалавра. – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].

4. Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом 6.051401 «Біотехнологія» (денна форма навчання). – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].