

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра (циклова комісія) «Біотехнологія та здоров'я людини»__

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор
з НПМР

_____ В.В.Костін
« _____ » _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЕКТУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

напрямок підготовки _____ 0514 «Біотехнологія» _____
(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 6.051401 «Біотехнологія» _____
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

Факультет _____ природничих наук _____
(назва інституту, факультету, відділення)

Робоча програма з дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» для студентів за напрямом підготовки 0514 «Біотехнологія», спеціальністю 6.051401 «Біотехнологія». « » _____, 2016 року- 16 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Новохатько О.В., доцент кафедри «Біотехнологія та здоров'я людини», к.х.н., доц.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Біотехнологія та здоров'я людини»

Протокол від. « » _____ 20__ року №

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) «Біотехнологія та здоров'я людини»

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

« » _____ 20__ року

Схвалено методи

чною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки (спеціальністю) _____ 0514
«Біотехнологія» _____ 6.051401 «Біотехнологія»

(шифр, назва)

Протокол від. « » _____ 20__ року №

« » _____ 20__ року Голова _____ (_____
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни							
		денна форма навчання				заочна форма навчання			
Кількість кредитів – 360/36=10(4+6)	Галузь знань 0514 « <u>Біотехнологія</u> » (шифр і назва)	Нормативна							
	Напрямок підготовки 6.051401 « <u>Біотехнологія</u> » (шифр і назва)								
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): « <u>Біотехнологія</u> »	Рік підготовки:							
Змістових модулів – 5		1-й	2-й	3-й	4-й				
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр							
Загальна кількість годин – 360(144+216)		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
		Лекції, год.							
Семестрових годин для денної форми навчання: аудиторних – 120(48+72) самостійної роботи студента – 240(96+144)							32	24	
	Практичні, семінарські, год.								
							16	48	
	Лабораторні, год.								
	Самостійна робота, год.								
							96	144	
Індивідуальні завдання: год.									
Вид контролю: залік, іспит									

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

для денної форми навчання – 120(48+72) год. ауд., 240(96+144) год. сам. – 120/240 (0,5)

для заочної форми навчання –

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни – це забезпечення майбутнього спеціаліста необхідним об'ємом знань в області вибору, розрахунку та проектування основного технологічного устаткування у біотехнологічній галузі.

Основним завданням вивчення дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» є завершення загально інженерної підготовки фахівця.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- загальні системи управління якості;
- системи якості для виробництв фармацевтичних препаратів та харчової промисловості;
- біотехнологічні схеми виробництва; схеми використання біотехнологічного обладнання;
- «Правила обладнання біотехнологічних виробництв», «Державні будівельні норми і правила»;
- правила проведення патентного пошуку та патентування винаходів;
- принципи роботи в бібліотечному каталозі;
- правила складання плану-графіку монтажних робіт;
- принципи визначення обсягу робіт з монтажу обладнання;
- принципи вибору біотехнологічного обладнання;
- математичні методи проведення розрахунків заданих параметрів біотехнологічного процесу;
- методи визначення обладнання та інструмент для ремонту;
- нормативну документацію біотехнологічного виробництва;
- методи моделювання технологічного процесу;
- нормативи по складанню бригад відповідно до обсягу і складності робіт
- закони і методи складання схем механізмів, розрахунки деталей та механізмів, необхідні показники схем;
- деталізацію схеми біотехнологічного процесу;

- правила компоновання основного обладнання біотехнологічних виробництв;

- основні конструктивні рішення промислових;
- вимоги до оформлення завдання для виконавців та актів;
- оптимізацію біотехнологічних схем і процесів.

ВМІТИ:

- проводити аналіз науково-технічної літератури (вітчизняної та закордонної) та патентний пошук;
- у складі групи фахівців біотехнологів у відповідності до отриманого завдання на підставі нормативних документів та вимог біотехнології розробити біотехнологічну схему виробництва продукції;
- вибирати та розраховувати параметри технологічного обладнання, що відповідає вимогам та стандартам;
- складати план розташування та підбирати необхідне обладнання, технічне устаткування;
- оптимально розміщувати устаткування у виробничому приміщенні та виробничі споруди на місцевості;
- складати регламенти виробництва технологічних і апаратурних;
- в умовах конкретного виробництва та враховуючи існуючі засоби виробництва, складати поетапну технологію отримання біотехнологічної продукції та розробляти відповідну документацію;
- проектувати та організувати монтаж технологічного обладнання, використовуючи проектну документацію на основі нормативних техніко-економічних документів в умовах виробництва;
- розробляти системи управління якістю для біотехнологічних виробництв різного профілю;
- моделювати та прогнозувати можливий вплив виробничого устаткування та технологій на довкілля;
- визначати застаріле устаткування, що не відповідає сучасним екологічним вимогам і потребує заміни;

- в умовах конструкторського бюро, використовуючи необхідні прилади, устаткування, типові розрахункові методи, використовуючи довідники, науково-технічні джерела інформації, комп'ютерні технології визначати рівень природного і штучного освітлення виробничих приміщень;
- розробляти та складати різні види документації НТД (технологічних інструкцій, рекомендацій, звітів тощо).

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв.

Змістовий модуль 1.1

Тема 1. Основні положення щодо стандартизації в Україні

Тема 2. Загальні вимоги до стандартів та організація робіт зі стандартизації

Тема 3. Системи стандартів в Україні.

Змістовий модуль 1.2

Тема 1. Основні тенденції розвитку міжнародної та національної стандартизації систем якості

Тема 2. Законодавчі акти щодо виробництва лікарських засобів. Система GMP. Державна фармакопея України.

Тема 3. Основні типи регламентів. Регламенти виробництва лікарських засобів.

Змістовий модуль 1.3

Тема 1. Сертифікація продукції.

Тема 2. Метрологічне забезпечення якості біотехнологічної продукції

Тема 3. Атестація продукції та вимоги до нормативних документів на продукцію, що сертифікується.

Модуль 2. Основи проектування біотехнологічних виробництв.

Змістовий модуль 2.1

Тема 1. Загальні відомості про мету, методи і процес проектування

Тема 2. Концепція проекту та матеріальні розрахунки

Тема 3. Організація виробництва: періодичні, безперервні та напівперіодичні технологічні процеси. Узгодження: матеріальних потоків технологічних стадій; технологічних стадій у часі; періодичних операцій в безперервному виробництві.

Тема 4. Технологічні розрахунки та технологічні схеми

Змістовий модуль 2.2

Тема 1. Принципи, правила, стандартні схеми та техніка компонування обладнання.

Тема 2. Конструктивні елементи промислових будівель та основні будівельні рішення

Тема 3. Поняття про проектування інфраструктури виробництва.

Змістовий модуль 2.3

курсний проект з дисципліни виконується в обсязі 2-3 креслення формату А3 чи А4 (за допомогою програми Компас або Autocad) та розрахунково-пояснювальної записки обсягом 35-40 сторінок машинописного тексту. Тема курсового проекту повинна враховувати типи обладнання, що використовується на сучасних підприємствах галузі.

Для курсового проекту пропонуються різноманітні варіанти тем: удосконалення або модернізація діючих технологічних ліній, машин та апаратів; реконструкція ділянки технологічної лінії з заміною одного чи декількох елементів технологічної лінії; проект нової лінії, апарату з метою підвищення якості продукції чи продуктивності, інтенсифікації процесу чи зниження енергозатрат тощо.

В процесі виконання курсового проекту використовуються результати наукових досліджень, що отримані при виконанні НДР студентів.

4. Структура навчальної дисципліни

Модуль 1. Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	Усього/ауд	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	
Змістовий модуль 1.1													
Тема 1. Основні положення щодо стандартизації в Україні		4	2			9							
Тема 2. Загальні вимоги до стандартів та організація робіт зі стандартизації		4	2			9							
Тема 3. Системи стандартів в Україні.		4	4			9							
Змістовий модуль 1.2													
Тема 1. Основні тенденції розвитку міжнародної та національної стандартизації систем якості		4	2			10							
Тема 2. Законодавчі акти щодо виробництва лікарських засобів. Система GMP. Державна фармакопея України.		4	2			10							
Тема 3. Основні типи регламентів. Регламенти виробництва лікарських засобів.		4	4			10							
Змістовий модуль 1.3													
Тема 1. Сертифікація продукції.		2				10							
Тема 2. Метрологічне забезпечення якості біотехнологічної продукції.		2				10							
Тема 3. Атестація продукції та вимоги до нормативних документів на продукцію, що сертифікується.		4				10							
Усього годин за семестр	7	144/48	32	16		96							

Модуль 2. Основи проектування біотехнологічних виробництв.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього/ауд	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	пз	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2.1												
Тема 1. Загальні відомості про мету, методи і процес проектування.	324/108	2	6			12						
Тема 2. Концепція проекту та матеріальні розрахунки.		2	6			12						
Тема 3. Організація виробництва: періодичні, безперервні та напівперіодичні технологічні процеси. Узгодження: матеріальних потоків технологічних стадій; технологічних стадій у часі; періодичних операцій в безперервному виробництві.		4	6			12						
Тема 4. Технологічні розрахунки та технологічні схеми.		4	6			12						
Змістовий модуль 2.2												
Тема 1. Принципи, правила, стандартні схеми та техніка компонування обладнання.		4	6			12						
Тема 2. Конструктивні елементи промислових будівель та основні будівельні рішення.		4	6			12						
Тема 3. Поняття про проектування інфраструктури виробництва.		4	6			12						
Змістовий модуль 2.3												
курсний проект			6			60						
Усього годин за 6 семестр		24	48			144						

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
7 семестр		
1	Стандартні терміни та визначення, які застосовуються при вивченні дисципліни «Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв»	2
2	Опис типової схеми НАССР виробництва	2
3	Стандарти на штрихове кодування	2
4	Побудова причинно-наслідкової діаграми	2
5	GMP та система сертифікації лікарських засобів	2
6	Процедура та її роль в документованій системі управління якістю	2
7	Побудова технологічних схем біотехнологічних процесів	2
8	Побудова апаратурно-технологічної схеми виробництва	2
Усього годин за 7 семестр		16
8 семестр		
1	Проектування інфраструктури виробництва. Опалення виробничих будівель.	1
2	Проектування інфраструктури виробництва. Вентиляція.	0,5
3	Розрахунок об'єму культуральної рідини в ферментері.	1,5
4	Розрахунок швидкості циркулювання рідини в ферментаторі.	2
5	Розрахунок жолобчатого барботеру.	2
6	Розрахунок розміру краплин в умовах пневмоперемішування.	2
7	Розрахунок коефіцієнта масопереносу при механічному диспергуванні газу в рідині.	2
8	Розрахунок потужності на перемішування в ферментаторі з мішалкою в циркуляційному контурі.	2
9	Розрахунок витрати повітря, що надходить в шахтний аератор.	2
10	Розрахунок потужності, необхідної для роторного піногасника	2
11	Розрахунок плівкового випарювача.	2
12	Розрахунок роторного плівкового випарювача.	2
13	Вибір труби Вентурі.	2
14	Розрахунок аераційної системи.	2
Усього годин за 8 семестр		24

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин 7 сем/8 сем
1	Опрацювання тем, що винесені на самостійне вивчення.	/40
1.1	Ознайомлення з текстами ДСТУ	12(7сем)
1.2	Державна Фармакопея України	12(7сем)
1.3	Системи управління якістю	12(7сем)
1.1	Основи конструювання технологічних апаратів. Розрахунок апаратури на міцність. Розрахунок трубних решіток. Розрахунок валів мішалок. Вибір трубопроводів та арматури.	12(8сем)
1.2	Пиловловлююча апаратура. Ефективність пиловловлювання. Устаткування для пиловловлювання. Циклони. Вибір та розрахунок циклону. Скрубери Вентурі. Гідравлічний опір труб Вентурі. Вибір та розрахунок труби Вентурі.	14(8сем)
1.3	Обладнання для очищення стічних вод. Каталітичне очищення. Гідродинаміка, теплообмін, масообмін в реакторах.	14(8сем)
2	Опрацювання матеріалу по розв'язуванню практичних задач.	50/24
3	Підготовка до контрольних робіт	10/20
4	Виконання розрахунково-пояснювальної записки курсового проекту та креслень	0/60
	Усього годин за 7/8 семестр	96/144

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Методами вивчення дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» є теоретичне викладення матеріалу, засвоєння нормативних документів, що забезпечують біотехнологічні виробництва – на лекціях, формування навичок розрахунку основної апаратури при виконання практичних

робіт та у процесі наукових досліджень, формування у студентів наукового мислення, застосування понять, законів, теорій для розв'язування конкретних задач.

11. Методи контролю

На лекціях – поточний контроль знань (колоквіуми).

На практичних заняттях – індивідуальні завдання, самостійні і контрольні роботи.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

5 семестр

Поточне тестування та самостійна робота																					Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4			Змістовий модуль 5				Змістовий модуль 6						
теми змістового модуля			теми змістового модуля			теми змістового модуля			теми змістового модуля			теми змістового модуля				теми змістового модуля						
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
																					20	100

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

6 семестр

Поточне тестування та самостійна робота																				Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2							Змістовий модуль 3								
теми змістового модуля						теми змістового модуля							теми змістового модуля								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
5	3	5	3	5	3	5	4	4	3	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	3
																				20	100

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Приклад за виконання курсового проекту (роботи), балів

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 50	до 30	до 20	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
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

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для практичних робіт з дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» модуль 1. Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 - «Біотехнологія»

2. Методичні вказівки для практичних робіт з дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» модуль 2. Основи проектування біотехнологічних виробництв для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 - «Біотехнологія»

3. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» модуль 1. Нормативне забезпечення біотехнологічних виробництв для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 - «Біотехнологія».

4. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» модуль 2. Основи проектування біотехнологічних виробництв для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 - «Біотехнологія».

5. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» модуль 2. Основи проектування біотехнологічних виробництв для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 - «Біотехнологія».

14. Рекомендована література

Базова

1. Закон України «Про стандартизацію» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2001, N 31, ст. 145)
2. Закон України «Про лікарські засоби». № 70/97-ВР від 14.02.97. ВВР, 1997, № 15 ст. 115.
3. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр» – 1-е вид. – Харків: РІРЕГ, 2001. – 556с.
4. ДСТУ 2636-94 Загальна мікробіологія. Терміни та визначення.
5. ДСТУ 2881-94 Екологія мікроорганізмів. Терміни та визначення.
6. ДСТУ 2424-94 Промислова мікробіологія. Терміни та визначення.
7. ДСТУ 3803-98 Біотехнологія. Терміни і визначення.
8. ДСТУ ISO 9000 – 2001 Системи управління якістю. Основні положення та словник.
9. ДСТУ ISO 9001 – 2001 Системи управління якістю. Вимоги.
10. Кудряшов Л.С., Гуринович Г.В., Рензяєва Т.В. Стандартизація, метрологія, сертифікація в пищевій промисловості: Учебник. – ДеЛи принт, 2002. – 303 с.
11. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
12. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації: Підручник. – 2-е вид. – К.: Українсько-фінський інститут менеджменту і бізнесу, 1998. – 152 с.
13. Сертифікація продукції и услуг. Сборник. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 195 с.
14. Належна виробнича практика лікарських засобів. Настанова 42 – 01 – 2001. К.: МОЗ України, 2001. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1981. – 811 с.
15. Сидоров І. Ю. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Технологічні розрахунки. Приклади і задачі. Основи проектування

- мікробіологічних виробництв. Навчальний посібник. Ч. III Основи проектування мікробіологічних виробництв / І. Ю. Сидоров, Р. Й. Влязло, В. П. Новіков. – Львів.: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», – 2004. – 252 с.
16. Соколов В.Н., Яблокова М.А. Аппаратура микробиологической промышленности. Л.,Машиностроение, 1988.
17. Калунянц К. А. и др. Оборудование микробиологических производств / К. А. Калунянц, Л. И. Голгер, В. Е. Балашов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 398 с.
18. Гапонов К.П. Процессы и аппараты микробиологических производств. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 240с.

Допоміжна

1. Баранцев В.И. Сборник задач по процессам и аппаратам пищевых производств. М.: Агропромиздат, 1985. – 136 с.
2. Айнштейн В.Г. Процессы и аппараты химической технологии. Учебник. – М.: высшая школа, 2003. – 1730с.
3. Виестур У.Э., Кузнецов А.М., Савенков В.В. Системы ферментации. – Рига: Зинатне, 1986. – 174 с.
4. Дытнерский Ю.Д. Процессы и аппараты химической технологии. В 2-х кн.– М.: Химия, 1995. – 768 с.
5. Тимонин А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического природоохранного оборудования: справочник. Т. 2. / А. С.Тимонин. – 2-е изд., исправ. и доп. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2002. – 1017 с.
6. Цветков Ф.Ф. Задачник по теплообмену: учебное пособие / Ф.Ф. Цветков, Р.В. Керимов, В.И. Величко. – 2-е изд., исправ. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 196 с.

15. Інформаційні ресурси

1.