

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

(повне найменування закладу вищої освіти)

**Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук**

(назва інституту/факультету)

**Кафедра кореляційної оптики**

(назва кафедри)

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

***Контроль та керування біотехнологічними процесами  
(автоматизація)***

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

**обов'язкова**

(обов'язкова чи вибіркова)

**Освітньо-професійна програма – «Біотехнології та біоінженерія»**

(назва програми)

**Спеціальність – 162 «Біотехнології та біоінженерія»**

(шифр і назва спеціальності)

**Галузь знань – 16 – «Хімічна та біоінженерія»**

(шифр і назва галузі знань)

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

***Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів***

(назва факультету / інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання – українська**

(мова, на якій читається дисципліна)

**Розробники: Фесів Ігор Васильович, доцент кафедри кореляційної оптики**

***кандидат фізико-математичних наук, доцент***

**Контактний тел. +380953156118**

(контактний телефон, за яким можна зв'язатися із викладачем у випадку потреби)

(контактний E-mail, за яким можна зв'язатися із викладачем у випадку потреби)

**Сторінка курсу в Moodle: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=935>**

(посилання на дисципліну в системі Moodle)

**Консультації: очні консультації: четвер з 14:30 до 15:30**

(графік on-line та очних консультацій)

## **1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

Навчальна дисципліна «Контроль та керування біотехнологічними процесами (автоматизація)» належить до фундаментальних дисциплін циклу професійної підготовки бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Сучасні виробництва мають характеристики, які включають в себе високу швидкість технологічних процесів, велику чутливість до порушень режиму та складність процесів як у відношенні технічного обладнання, так і в підтриманні оптимальних режимів їх функціонування для забезпечення високої якості продукції та раціонального використання сировини та енергії. Для розв'язання цих проблем широко застосовують автоматизацію процесів, яка допомагає забезпечити високу якість продукції, раціональне використання ресурсів, дотримання екологічних норм та інших вимог.

Автоматизація технологічного виробництва включає автоматичний контроль параметрів, регулювання та керування процесами, а також захист від аварійних ситуацій, сигналізацію про відхилення від номінальних режимів та захист навколишнього середовища.

## **2. Мета навчальної дисципліни:**

Надання комплексних знань, навичок та досвіду, які необхідні для успішного вирішення наукових та інженерних проблем, зокрема, для створення систем автоматичного контролю режимів процесів та формування вимірювальних каналів із певними метрологічними параметрами.

### **Завдання:**

- вивчення каналів передачі даних, стандартів, протоколів, обладнання промислових мереж передачі даних.

- засвоїти засоби вимірювання, контролю, регулювання та керування технологічними процесами.

навчитися обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів у виробництві.

### **. Пререквізити.**

Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами після вивчення таких дисциплін, як: Контроль та керування біотехнологічними процесами (електротехніка та основи електроніки), Фізика, Вища математика, Обчислювальна математика та програмування, Процеси, апарати та устаткування галузі. Ефективність засвоєння курсу підвищує ефективність вивчення таких дисциплін, як Проектування біотехнологічних виробництв, Загальна біотехнологія.

### **Результати навчання:**

В результаті вивчення дисципліни студенти набувають наступних **компетентностей**:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності

ФК18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК20. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК21. Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК23. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

Згідно з вимогами ОПП студенти після засвоєння матеріалів навчальної дисципліни мають продемонструвати такі **результати навчання**:

ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

ПР05. Вміти 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.

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

ПР18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки.

ПР19. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.

ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати**: знати основні методи та прилади вимірювання технологічних параметрів, методи розрахунку похибок засобів вимірювання; статичні та динамічні властивості об'єктів керування, класифікацію, призначення, структурні схеми, принцип дії систем керування;

**вміти**: будувати структурні схеми систем автоматизації, вибирати засоби вимірювання з необхідними метрологічними характеристиками, визначати параметри, що характеризують властивості об'єктів регулювання.

## . Опис навчальної дисципліни

### .1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни “Контроль та керування біотехнологічними процесами (автоматизація)”												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	Змістових модулів	лекції	лабораторні	семінарські	практичні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	3	6	3	90	2	15	-	-	15	60		залік

## 2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		лк	лаб	пр	сем	сам. роб.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Об'єкти керування (ОК), їх властивості та характеристики. Канали впливу та їх характеристики	12	2		2		8
Тема 2. Автоматичні регулятори	11	2		2		7
Тема 3. Технічні засоби автоматизації.	11	2		2		7
Тема 4. Системи контролю та керування технологічними процесами хімічних виробництв	12	2		2		8
<b>Разом за ЗМ1</b>	<b>46</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b>						
Тема 5. Системи контролю та керування технологічними процесами біотехнологічних виробництв.	10	2		1		7
Тема 6. Класифікація автоматичних систем регулювання. Промислові регулятори.	11,5	1,5		2		8
Тема 7. Основи проектування систем автоматизації процесів біотехнологічних виробництв	10,5	1,5		2		7
Тема 8. Вимірювальні перетворювачі та системи дистанційної передачі вимірювальної інформації.	12	2		2		8
<b>Разом за ЗМ2</b>	<b>44</b>	<b>7</b>		<b>7</b>		<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>15</b>		<b>15</b>		<b>60</b>

## **.2.1. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми
	Показувальні та реєструвальні прилади для вимірювання температури за допомогою ТП: автоматичні потенціометри та мілівольтметри
	Показувальні та реєструвальні прилади для вимірювання температури за допомогою ТО: автоматичні мости, логометри, цифро-аналогові реєстратори
	Вимірювання та сигналізація рівня.
	Вимірювання витрати
	Виконавчі механізми
	Заключне заняття. Підведення результатів виконання лабораторних робіт, здача звітів з лабораторного практикуму

## **. Тематика індивідуальних завдань**

За необхідності можлива підготовка та захист рефератів

## **. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми
1.	підготовка до лекції, яка включає ознайомлення з наданим текстом лекції, виявлення малозрозумілих фрагментів і тез, виявлення питань, які на думку студента потребують більш широкого висвітлення, підготовка запитань до викладача, які планується задати протягом лекції (до 1 год на кожную лекцію);
2.	підготовка до лабораторних занять, яка включає у себе ознайомлення з темою та метою заняття, завданням, ознайомлення з контрольними запитаннями та формування відповідей на них (до 30 хвилин на кожную практичну роботу);
3.	оформленні звітів за результатами робіт, проведених на лабораторних заняттях (до 30 хвилин на кожную практичну роботу);
4.	підготовка до модульної контрольної роботи (до 4 годин);
5.	підготовка до екзамену

## **. Система контролю та оцінювання**

## Види та форми контролю

Словесні методи (лекція, співбесіда, консультація, дискусія, тощо); практичні заняття; лабораторний практикум; наочні методи (презентації, ілюстрації, відеоматеріали, тощо); робота з книгою: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою; комп'ютерні засоби навчання (курси – ресурси, мультимедійні, дистанційні, web-конференції та вебіари тощо); самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни;

Форма підсумкового контролю: залік.

## Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- тести;
- звіти лабораторних робіт;
- реферати;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- контрольні роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні.

## Розподіл балів, які отримують студенти за один семестр

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T7	T8	T9	T10	40	100
8	8	7	7	8	8	7	7		

## Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
зараховано	A (90–100)	зараховано
	B (80–89)	зараховано
	C (70–79)	зараховано
	D (60–69)	зараховано
	E (50–59)	зараховано
незараховано	FX (35–49)	(не зараховано) з можливістю повторного складання
	F (1–34)	(не зараховано) з обов'язковим повторним курсом

## . Рекомендована література

### .1. Базова (основна)

1. Проектування систем керування: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології» / М. З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленський. – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 344 с.
2. Ельперін І.В. Автоматизація виробничих процесів. Підручник. Вид. 2-ге, виправлене / І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. – К. : Ліра-К, 2021. – 378 с.

3. Жураковський Я. Ю. Автоматизація виробничих процесів целюлозно-паперового виробництва: Схеми автоматизації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання целюлозно-паперового виробництва» / А. І. Жученко, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 12,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 146 с.
4. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусев, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с.
5. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.

## **2. Допоміжна**

1. Промислові засоби автоматизації: Навч. посібник: У 2 ч. Ч. 1. Вимірювальні пристрої / А.К. Бабіченко, В. І. Тошинський, В. С. Михайлов, М. О. Подустов, О. В. Пугановський; За заг. ред. А. К. Бабіченка.; За заг. ред. А.К. Бабіченка. – Харків: НТУ «ХПІ», 2001. – 470 с.
2. Жученко А. І. Автоматичне керування напірними ящиками паперо- і кортоноробних машин [Текст]: монографія/ А. І. Жученко, М. С. Піргач, М. З. Кваско. – К.: Бізнес Медіа Консалтинг, 2014. Бібліогр.: С. 215-229.
3. Кваско М. З. Проектування систем керування [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. техн. навч. закл. /М. З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленький. – К. : НТУУ «ХПІ», 2014. – 344 с.
4. Промислові засоби автоматизації: Навч. посібник: У 2 ч. Ч. 2. Регульовальні і виконавчі пристрої / А. К. Бабіченко, В. І. Хотинський, В. С. Михайлов, В. І. Молчанов, М. О. Подустов, О. В. Пугановський, В. І. Вельма; За заг. ред. А. К. Бабіченка. – Харків: НТУ «ХПІ», 2003. – 658 с.

## **8. Інформаційні ресурси**

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=935>