

ЗАТВЕРДЖЕНО

аказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-2.04

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**
Кафедра інженерії, обладнання та математики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ підпис

_____ ініціали, прізвище

«__» _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни:
«КОНТРОЛЬ ТА КЕРУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИМИ
ПРОЦЕСАМИ»
спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія
освітня програма «Біотехнологія»
ступеня бакалавра

ПОЛТАВА 2019

Укладачі: Бичков Я. М. – к.т.н., зав. кафедри інженерії, обладнання та математики

Робоча програма навчальної дисципліни Контроль та керування біотехнологічними процесами схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри інженерії, обладнання та математики

Протокол від «21» травня 2019 року № 9

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми _____
спеціальності

ступеня _____

«_28_»_травня_2019 року

ВСТУП

Дисципліна «Контроль та керування біотехнологічними процесами» є завершальною в циклі спеціальних технічних дисциплін системи підготовки інженерів-технологів харчових виробництв. Курс базується на знаннях, одержаних студентами при вивченні фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін: «Електротехніки», «Обладнання закладів ресторанного господарства», «Технології продукції ресторанного господарства». Базовим курс «Контроль та керування біотехнологічними процесами» є для дисциплін «Проектування закладів ресторанного господарства», «Передбакалаврська виробнича практика».

Метою вивчення дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» є розвиток у студентів самостійного аналізу виробничих процесів з позицій автоматизації стосовно певного технологічного процесу. Студент повинен ознайомитись з основними принципами дії та експлуатації приладів для вимірювання та регулювання параметрів, що характеризують стан, склад, властивості харчових продуктів а також з технічними засобами для побудови системи автоматичного регулювання та управління.

Знати принципи управління технологічними процесами та правила складання схем автоматизації.

Вміти читати та аналізувати схеми автоматизації технологічного обладнання галузі.

Дисципліна «Контроль та керування біотехнологічними процесами» для студентів спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія освітня програма «Біотехнологія» передбачає 16 годин лекційних, 20 години лабораторних занять, 54 години самостійної роботи студента, 2 ПМР, екзамен. Всього 90 години. Робоча навчальна програма складена на основі типової програми з дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» для студентів спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія освітня програма «Біотехнологія», яка схвалена Вченою радою ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», 20.09.2017 р., протокол №8.

1. Загальна характеристика навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами»

Таблиця 1. Загальна характеристика навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» для студентів спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія освітня програма «Біотехнологія» ступеня бакалавра

Характеристика навчальної дисципліни
1. Кількість кредитів за ECTS <u>3</u> .
2. Кількість модулів: денна <u>2</u> , заочна <u>2</u> .
3. Обов'язкова (вибіркова) у відповідності до навчального плану (<i>вказати</i>) <u>обов'язкова</u>
4. Курс: денна <u>4</u> , заочна <u>4</u> .
5. Семестр: денна <u>1</u> , заочна <u>2</u> .
6. Денна форма навчання, годин: – загальна кількість: 1 семестр <u>90</u> , 2 семестр <u> </u> .
- лекції: 1 семестр <u>16</u> , 2 семестр <u> </u> .
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 1 семестр <u>20</u> , 2 семестр <u> </u> .
- самостійна робота: 1 семестр <u>54</u> , 2 семестр <u> </u> .
- вид підсумкового контролю: 1 семестр <u>екзамен</u> 2 семестр <u> </u> .
- кількість годин на тиждень: 1 семестр <u>3</u> , 2 семестр <u> </u> .
7. Заочна форма навчання, годин: - загальна кількість: 1 семестр <u> </u> , 2 семестр <u>90</u> .
- лекції: 1 семестр <u>2</u> , 2 семестр <u>2</u> .
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 1 семестр <u> </u> , 2 семестр <u>4</u> .
- самостійна робота: 1 семестр <u> </u> , 2 семестр <u>82</u> .
- вид підсумкового контролю: 1 семестр <u> </u> , 2 семестр <u>екзамен</u> .

2. Робочий графік навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами»

Таблиця 2. Робочий графік навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» для студентів спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія освітня програма «Біотехнологія» ступеня бакалавра на I семестр 2019-2020 н.р.

Вид навчального заняття	Тижнів, годин													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Аудиторне 36 год., у т.ч.:	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		2	
лекція 16 год.	4		2		2		2		2		2		2	
лабораторне 20 год.		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
2. Самостійна робота студента 54 год., у т.ч.		5	3	5	3	7	6	5	3	5	3	6	3	
виконання домашніх завдань		2	1	2	1	4	4	2	1	2	1	4	1	
підготовка до лабораторних занять		3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	
3.Індивідуально-консультативна робота														
4.Проведення модульної контрольної роботи								+					+	
5. Форма контролю:														
РГР														+
ПМК														
Екзамен														+

3. Тематичний план навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» з розподілом навчального часу за видами занять

Таблиця 3. Тематичний план навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» для студентів спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія освітня програма «Біотехнологія» ступеня бакалавра на I семестр 2019-2020 н.р.

№ з/п	Назва модуля, (розділу), теми	Кількість годин за видами занять			
		Разом	аудиторні		поза-аудиторні
			лекції	семінарські (практичні, лабораторні)	самостійна робота
1	2	3	4	5	6
Модуль 1 «Засоби автоматизації технологічного обладнання закладів ресторанного господарства»					
1	Основні поняття та визначення з автоматики та автоматизації	8	2	–	6
2	Апаратура управління та захисту електричних мереж, машин, апаратів.	16	2	6	8

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6
3	Автоматичні прилади вимірювання та регулювання температури. Автоматичні прилади вимірювання та регулювання тиску і рівня.	11	2	4	5
4	Автоматичні прилади вимірювання витрат та кількості, контролю фізичних властивостей та складу речовин.	8	1	–	7
5	Основні поняття та визначення теорії автоматичного регулювання. Об'єкти регулювання. Автоматичні регулятори, виконавчі механізми та регулюючі органи. Мікропроцесорні засоби автоматизації	8	1	–	7
Змістовий модуль 2 «Проектування та робота електричних принципів схем»					
6	Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Системи автоматизації типових об'єктів харчових виробництв	9	2	4	3
7	Автоматизація теплового технологічного обладнання	9	1	2	6

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6
8	Автоматизація технологічних автоматів для приготування і теплової обробки кулінарних виробів.	7	1	2	4
9	Автоматизація механічного обладнання. Автоматизація холодильного обладнання.	8	2	2	4
10	Автоматизовані системи управління технологічними процесами.	6	2		4
	Разом по модулю	90	16	14	54

4. Технологічна карта тематичного плану навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами»

Таблиця 4. Технологічна карта тематичного плану навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» для студентів спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія освітня програма «Біотехнологія» ступеня бакалавра

Назва розділу модуля, теми та питання, що розглядаються на лекції	Обсяг годин	Назва теми заняття (питання і завдання)	Обсяг годин	Навчально-методична література(порядковий номер за переліком)
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1 «Засоби автоматизації технологічного обладнання закладів ресторанного господарства»				
Лекція 1 Основні поняття та визначення автоматизації. Державна система приладів та засобів автоматизації. Характеристики вимірювальних приладів				

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5
<p>Вступ</p> <p>1.Задачі та зміст курсу «Автоматизація виробничих процесів»</p> <p>2.Класифікація автоматичних систем за призначенням.</p> <p>3.Принципи побудови державної системи приладів (ДСП), склад та характеристика гілок ДСП</p> <p>4.Засоби вимірювань, похибки вимірювальних приладів</p>	2		сам.	1,2,3, 4,6
<p>Лекція2</p> <p>Апаратура управління та захисту електричних мереж, машин, апаратів</p> <p>1.Загальні відомості про електричні апарати управління та захисту</p> <p>2.Електричні контакти</p> <p>3.Апаратура ручного управління електроспоживачами</p> <p>4.Апаратура дистанційного управління електроспоживачами</p>	2	<p>Дослідження електромагнітних реле (л.7, с.6)</p> <p>Дослідження електромагнітного та теплового захисту (л. 7, с.76)</p>	2 2	1,2, 3,5

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5
<p>5.Апаратура захисту електроспоживачів від струмів короткого замикання та перенавантажень. Електромагнітне реле</p>		<p>Дослідження електричної апаратури ручного управління (л.7, с. 82) Дослідження електричної апаратури дистанційного управління (л. 7 ,с. 84)</p>	<p>1 1</p>	
<p>Лекція 3 Автоматичні прилади вимірювання та регулювання температури. Автоматичні прилади вимірювання та регулювання тиску і рівня.</p>		<p>Дослідження термодатчиків і терморегуляторів Дослідження потенціометричного датчика та регуляторів тиску</p>	<p>2 1</p>	<p>1,2,3, 4,6</p>

1	2	3	4	5
<p>1.Класифікація та принцип роботи приладів вимірювання та регулювання температури. 1.Загальні відомості про прилади для вимірювання тиску 2.Рідинні манометри 3.Деформаційні та електричні манометри 4.Прилади для вимірювання рівня рідин та сипких матеріалів</p>	2	Дослідження роботи датчиків рівня у схемі автоматизації кип'ятильника безперервної дії	1	1,2 3,4
<p>Лекція 4 Автоматичні прилади вимірювання витрат та кількості, контролю фізичних властивостей та складу речовин 1.Швидкісні та об'ємні лічильники 2.Витратоміри перемінного перепаду тиску, обтікання та індукційні 3.Прилади для вимірювання густини та в'язкості рідин 4.Прилади для вимірювання вологості та складу речовин</p>	1		сам.	1,2, 3,4

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5
<p>Лекція 5 Основні поняття та визначення теорії автоматичного регулювання. Об'єкти регулювання. Автоматичні регулятори, виконавчі механізми та регулюючі органи. Мікропроцесорні засоби автоматизації 1.Класифікація автоматичних систем регулювання за принципом регулювання та автоматичних регуляторів. 2. Закон регулювання. 3.Виконавчі механізми, класифікація та принцип дії. 4.Регулюючі органи та їх призначення. 5.Структурна схема мікропроцесора.</p>	1		сам.	1,2, 3,4
ПМР №1				
Змістовий модуль 2 «Проектування та робота електричних принципових схем»				
<p>Лекція 6 Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Системи автоматизації типових об'єктів харчових виробництв.</p>				

1	2	3	4	5
1.Склад проектної документації 2.Схеми автоматизації технологічних процесів, основні положення стандарту з автоматизації технологічних процесів 3. Системи автоматичного контролю і регулювання температури тиску та витрат. 4.Управління електроприводом	2	Проектування систем автоматизації технологічних процесів	4	1,2,3, 4,6,9
Лекція 7 Автоматизація теплового технологічного обладнання 1.Теплові технологічні апарати як об'єкти автоматизації 2.Автоматизація харчоварочних котлів, автоклавів 3.Автоматизація кипятильників та водонагрівачів 4.Автоматизація фритюрниць, мармітів 5.Автоматизація пароварочних апаратів, пекарських та жарочних шаф, сковорідок	1	Дослідження схеми автоматизації електричного харчоварочного котла	2	1,2,3

1	2	3	4	5
<p>Лекція 8 Автоматизація технологічних автоматів для приготування і теплової обробки кулінарних виробів</p> <p>1.Автоматизація автомату АЖ-ЗП 2.Автоматизація автомату АП-ЗМ</p>	1	Дослідження схеми автоматизації автомату газованої води АТ-101СК	2	3,4,6, 7,8
<p>Лекція 9 Автоматизація механічного обладнання. Автоматизація холодильного обладнання</p> <p>1. Механічне обладнання як об'єкт автоматизації 2. Автоматизація процесів санітарної обробки столової кухонної посуду 3.Холодильне обладнання як об'єкт автоматизації 4.Автоматизація холодильних шаф та камер, прилавків та вітрин, льодогенератора.</p>	2	Дослідження схеми автоматизація посудомийної машини МПУ-700	2	2,3,4, 6,7,8

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5
<p>Лекція 10 Автоматизовані системи управління технологічними процесами 1.Призначення та мета створення автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП) 2.Функціональні структури АСУ ТП 3.Перспективи розвитку АСУ ТП</p>	2		сам.	2,3,4, 6,7,8

5. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студента з вивчення навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» складається із підготовки до лабораторних занять шляхом виконання усного та письмового домашнього завдання і оформлення лабораторного журналу.

Самостійна робота з підготовки до лабораторних занять здійснюється за відповідним планом (табл. 3, 4), що містить до кожної теми перелік програмних питань (табл. 5).

Таблиця 5. Технологічна карта самостійної роботи студента з навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами»

№ з/п	Назва розділу, модуля, теми, з якої виносяться питання на самостійне опрацювання	Перелік питань, що вивчаються студентами самостійно	Література (порядковий номер за переліком)	Засоби контролю знань
1	2	3	4	5
1	Основні поняття та визначення з автоматики та автоматизації	<ol style="list-style-type: none">1. Об'єкти управління.2. Що може бути управляючим пристроєм?3. Що таке алгоритм управління?4. Які основні функції процесу управління?	3	Експрес-тестування

Продовження таблиці 5

1	2	3	4	5
		5. Завдання, що вирішують автоматичні системи регулювання, контролю, сигналізації, захисту.		
2	Апаратура управління та захисту електричних мереж, машин, апаратів.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Будова та призначення контактів. 2. Будова та призначення реле часу. 3. Будова та принцип роботи плавких запобіжників. 4. Будова та принцип роботи автоматичного вимикача АП50-3МТ. 5. Будова та принцип роботи пакетних перемикачів. 6. Призначення та будова механізмів швидкого перемикання контактів 	2, 3	Експрес-тестування, опитування.

1	2	3	4	5
		<p>автоматики захисту (за наочними зразками в лабораторії).</p> <p>7. Призначення додаткових контактів магнітного пускача</p>		
3	<p>Автоматичні прилади вимірювання та регулювання температури. Автоматичні прилади вимірювання та регулювання тиску і рівня.</p>	<p>1. Призначення та будова термодатчиків та терморегуляторів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ТПК; – ТУДЭ-4; – ТР-4К. <p>2. Призначення та будова запобіжних клапанів.</p> <p>3. Призначення та будова реле РД-4</p> <p>4. Будова та застосування електродних (кондуктометричних) датчиків рівня.</p>	1, 2, 3, 4, 6	Експрес-тестування

1	2	3	4	5
		5. Будова та особливості експлуатації кип'ятильників		
4	Автоматичні прилади вимірювання витрат та кількості, контролю фізичних властивостей та складу речовин.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обладнання, що використовують для обліку витрат рідини газу. 2. Які прилади існують для вимірювання густини речовини та принцип їх дії? 3. Які прилади використовують для вимірювання в'язкості рідин та принцип їх дії 	3	Опитування
5	Основні поняття та визначення теорії автоматичного регулювання. Об'єкти регулювання. Автоматичні регулятори,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність автоматичної системи регулювання за відхиленням. 2. Сутність автоматичної системи регулювання за збуренням. 	1	Експрес-тестування

1	2	3	4	5
	виконавчі механізми та регулюючі органи. Мікропроцесорні засоби автоматизації	3. Особливості автоматичної системи регулювання комбінованої. 4. Привести приклади об'єктів регулювання . 5. Привести області застосування автоматичних регуляторів різних типів. 6. Структура мікропроцесорних систем автоматизації		
6	Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Системи автоматизації типових об'єктів харчових виробництв	1. Графічні позначення основних елементів автоматизації 2. Правила побудови та читання електричних принципових схем.	3, 4, 5	Співбесіда

Продовження таблиці 5

1	2	3	4	5
7	Автоматизація теплового технологічного обладнання	1. Опрацювання електричних принципів схем основних видів електричного теплового обладнання	3, 4, 5	Наявність конспекту
8	Автоматизація технологічних автоматів для приготування і теплової обробки кулінарних виробів.	1. Робота схем автоматизації пончикowego та пірижкового автоматів	3, 4	Наявність конспекту
9	Автоматизація механічного обладнання. Автоматизація холодильного обладнання.	1. Визначити елементний склад принципової електричної схеми МПУ-700. 2. Вивчити будову та роботу часового програмного реле.	1, 3, 4	Наявність конспекту

Продовження таблиці 5

1	2	3	4	5
10	Автоматизовані системи управління технологічними процесами.	<ol style="list-style-type: none">1. Яка мета створення автоматизованих систем управління технологічними процесами?2. Особливості функціонування АСУТП з обчислювальним комплексом, що виконує інформаційні функції.3. Які перспективи розвитку АСУТП.	3	Наявність конспекту

Під час підготовки до лабораторних занять студенту також слід опрацьовувати питання, що виносяться на допуск до кожної окремої лабораторної роботи [8].

6. Методика активізації процесу навчання

Таблиця 6.1. Навчальні технології, що застосовуються для активізації процесу навчання студентів з навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми	Навчальні технології для активізації пізнавальної діяльності студентів
		Лекція з використанням мультимедійного обладнання.
		Лекція з використанням мультимедійного обладнання. Лабораторна робота з використанням роздавального матеріалу. Усне опитування.
	Пріоритетні напрямки технологічного розвитку та прогресивні види технологій	Лекція з використанням мультимедійного обладнання. Розв'язування ситуаційних задач.
	Галузеві особливості технологічного розвитку України	Лекція з використанням мультимедійного обладнання. Усне опитування. Лабораторна робота з індивідуальними завданнями.

6.1 При проведенні лекційних занять:

- проведення проблемних лекцій, в яких переважно висвітлюються основні зміни у забезпеченні підприємств торгівлі обладнанням, проводиться порівняльний аналіз вітчизняного обладнання із зарубіжним досвідом, наводяться виробничі ситуації результатів підбору і експлуатації обладнання.
- проведення міні-лекцій, на яких в умовах обмеженості часу проведення аудиторних лекційних занять частина програмних питань освітлюється з допомогою мультимедійного проектора (структурно-логічні схеми, порівняльні таблиці тощо).

6.2. При проведенні лабораторних занять:

- викладач поділяє студентів (за їх власним бажанням) на малі робочі групи по 4-5 осіб, яким видаються або однакові завдання, або аналогічні. Таким чином створюється дух

суперництва, виробляється єдиний підхід членів малої групи до вирішення поставленого завдання, підвищується активність студентів.

- моделювання міні-ситуацій (використання кейс-методу). При розв'язуванні виробничої ситуації студенти отримують певні навички прийняття ефективних рішень з адаптуванням теоретичних знань до практичних умов.
- дидактичні ігри: рольові, імітаційні. Кожен викладач, котрий проводить лабораторні заняття, розробляє певні ігри і обирає тему заняття, на якій буде проводитись та чи інша гра.

7. Система поточного та підсумкового модульного контролю знань студентів

Об'єктами контролю є: робота студентів на лабораторних заняттях та виконання домашніх завдань. Контрольні заходи здійснюються викладачами і включають модульний поточний, поетапний і підсумковий контроль знань.

7.1 Поточний модульний контроль.

Здійснюється під час проведення лабораторних занять і має на меті перевірку рівня засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни.

При проведенні лабораторних занять контроль здійснюється при опитуванні студентів з метою виявлення підготовленості їх до занять, при розв'язуванні окремими студентами та «малими групами» комплексу практичних завдань і проблемних ситуацій при проведенні лабораторних робіт, індивідуальних занять і при захисті проведеної роботи.

Поточний контроль виконання студентами домашніх завдань здійснюється за допомогою перевірки викладачем результатів розв'язання розрахункових завдань і графічної частини звіту.

Вивчення розділів дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» контролюється двома поетапними модульними роботами. ПМР проводяться при засвоєнні близько половини матеріалу курсу та під час останнього лабораторного заняття.

Загальна кількість балів, набрана студентом при вивченні курсу, у кінці семестру переводиться у національну шкалу згідно табл.10.

Таблиця 7.1. Шкала оцінювання знань студентів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами»

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Таблиця 11

Розподіл балів, що отримують студенти за результатами вивчення дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами»

Назви теми	Види навчальної роботи	Бали
1	2	3
1. Основні поняття та визначення з автоматичної та автоматизації	- відвідування лекції	1
	Разом	1
2. Апаратура управління та захисту електричних мереж, машин, апаратів.	- відвідування лекції	1
	- відвідування лабораторних занять	3,6
	- наявність і якість виконання лабораторного заняття	4
	- захист звіту	2
	- виконання домашніх завдань	–
	Разом	10,6
3. Автоматичні прилади вимірювання та	- відвідування лекції	1
	- відвідування лабораторних занять	2,7

регулювання температури. Автоматичні прилади вимірювання та регулювання тиску і рівня.	- наявність і якість виконання лабораторного заняття	3
	- захист звіту	1,5
	- виконання домашніх завдань	1,5
	Разом	9,7
4.Автоматичні прилади вимірювання витрат та кількості, контролю фізичних властивостей та складу речовин.	- відвідування лекції	1
	Разом	1

5. Основні поняття та визначення теорії автоматичного регулювання. Об'єкти регулювання. Автоматичні регулятори, виконавчі механізми та регулюючі органи. Мікропроцесорні засоби автоматизації	- відвідування лекції	1
	Разом	1
6.Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Системи автоматизації типових об'єктів харчових виробництв	- відвідування лекції	1
	- відвідування лабораторних занять	0,9
	- наявність і якість виконання лабораторного заняття	1
	- захист звіту	0,5
	- виконання домашніх завдань	0,5
	Разом	3,9

7.Автоматизація теплового технологічного обладнання	- відвідування лекції	1
	- відвідування лабораторних занять	0,9
	- наявність і якість виконання лабораторного заняття	1
	- захист звіту	0,5
	- виконання домашніх завдань	0,5
	Разом	3,9
8.Автоматизація технологічних автоматів для приготування і теплової обробки кулінарних виробів.	- відвідування лекції	1
	- відвідування лабораторних занять	0,9
	- наявність і якість виконання лабораторного заняття	1
	- захист звіту	0,5
	- виконання домашніх завдань	0,5
	Разом	3,9
9.Автоматизація механічного обладнання. Автоматизація холодильного обладнання.	- відвідування лекції	1
	- відвідування лабораторних занять	0,9
	- наявність і якість виконання лабораторного заняття	1
	- захист звіту	0,5
	- виконання домашніх завдань	0,5
	Разом	3,9

10.Автоматизовані системи управління технологічними процесами.	- відвідування лекції	1
	Разом	1
ПМР		20
Екзамен		40
Разом		100

Таблиця12

Система нарахування балів за видами навчальної роботи

Форма навчальної роботи	Види навчальної роботи	Бали
1	2	3
1. Аудиторна		
1.1. Лекція	1. Відвідування	1
1.2. Лабораторне заняття	1. Відвідування	0,9
	2. Наявність і якість виконання лабораторного заняття	1
	3. Захист звіту	0,5
	4. Виконання домашніх завдань	0,5

2. Самостійна та індивідуально-консультативна робота	1. Виконання та захист індивідуального завдання	3
	2. Тестування за питаннями тем, які винесенні на самостійну підготовку	2
3. Підсумковий модуль	Поточна модульна робота (2*10)	20
4. Підсумковий контроль	1. Екзамен	40

Таблиця 13

Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами»

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1. Навчальна робота	1. Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань підвищеної складності (креслення та опис сучасних ел. схем)	5
2. Науково-дослідна	1. Виступ з доповіддю на засіданні наукового гуртка з предмету навчальної дисципліни	3
	2. Участь у роботі наукових студентських конференцій, в олімпіадах	10

10. 2. Оцінювання знань студентів заочної форми навчання

Навчання і наукова праця студентів заочної форми навчання складається з трьох компонент, що підлягають оцінюванню та нарахуванню балів студенту.

- 1) аудиторна компонента: відвідування всіх видів навчальних занять згідно з навчальними планами і розкладом. При вивченні дисципліни з формою контролю «екзамен» кількість балів, яку може отримати студент - 25;
- 2) міжсесійна компонента: виконання індивідуальних завдань, проходження аудиторного тестування, відвідування консультацій, самостійна робота над підручниками з оформленням конспекту, підготовка до підсумкового модульного контролю (ПМК);
- 3) екзаменаційно-залікова компонента: складання студентом іспиту або проходження ним підсумкового модульного контролю з дисципліни з підсумковим контролем у формі іспиту максимальна кількість балів складає 40, у формі ПМК - 20 балів. Явка на іспит або ПМК є для студента обов'язковою.

Загальна кількість балів, набрана студентом при вивченні курсу, у кінці семестру переводиться у національну шкалу згідно табл.10.

10.3. Підсумковий контроль знань студентів

Підсумковий контроль знань студентів у формі іспиту здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю знань.

Іспит проводиться у формі виконання письмових екзаменаційних завдань. Результати іспиту оцінюються в діапазоні від 0 до 40 балів (включно). В разі, коли відповіді студента оцінені менше ніж в 11 балів, він отримує незадовільну оцінку за результатами іспиту (тобто 0 балів)

Загальна підсумкова оцінка з дисципліни складається з сум балів за результатами поточного контролю знань 0-60 балів та за виконання завдань, що виносяться на іспит (0-40 балів).

Якщо студент на іспиті набрав менше оцінку, загальна підсумкова оцінка включає лише результати поточного контролю.

10.4 Організація та проведення підсумкового семестрового контролю знань і дисципліни

Після закінчення навчальних занять з дисципліни викладач підраховує загальну кількість балів, набраних кожним студентом при вивченні дисципліни за результатами поточно-модульного контролю. При цьому враховується також додаткові бали.

До підсумкового оцінювання з дисципліни (складання заліку) допускаються студенти, котрі виконали всі види робіт передбачені робочим навчальним планом, пройшли модульний контроль і атестації.

Студенти, котрі не виконали навчальну програму з дисципліни або набрали загальну суму балів менше 35 – вивчають дану дисципліну повторно.

Студентам, котрі за результатами ПМК мають суму від 35 до 59 балів, з дозволу кафедри і деканату факультету може бути надана можливість перескласти залік у додаткову екзаменаційну сесію за розкладом деканату.

Студенти, котрі повторно не склали ПМК, за поданням кафедри і деканату залишаються на повторне навчання

При порушенні викладачем вимог цього «положення» і необ'єктивному оцінюванні результатів навчальної роботи студенти мають право оскаржити дії викладача.

Результати ПМК доводяться до відома студентів на останньому лабораторному занятті заносяться у залікову відомість у 100- бальній та 5-бальній шкалі.

Для стимулювання систематичної активної і творчої роботи студентів над матеріалом навчальної дисципліни при оцінюванні результатів роботи можуть нараховуватися додаткові «заохочувальні» бали, а саме:

- за участь в науково-дослідній роботі з предмету навчальної дисципліни;
- за участь в роботі наукових студентських конференцій, предметних олімпіадах та інших заходах ПУЕТ;
- за участь у міжвузівських конференціях, олімпіадах.

Додаткові бали нараховуються за умови своєчасного, якісного, та в повному обсязі виконання встановлених завдань.

За порушення навчальної дисципліни, несвоєчасне або неякісне виконання програми та графіків навчання студентам порушникам можуть нараховуватися «штрафні» бали, а саме:

- порушення термінів виконання домашніх завдань;
 - порушення термінів виконання індивідуальних завдань;
- На суму штрафних балів зменшується загальна сума балів, набраних студентом при вивченні дисципліни перед визначенням остаточної оцінки та рейтингу з дисципліни.

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Кіптела Л.В. Автоматизація виробничих процесів: Навчальний посібник /Харк. держ. академія технол. та орг. харчування. – Харків, 2002, - 133с.
2. Некрутман С.В., Кирпичников В.П. Электрическое оборудование предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1981.- 256с.
3. Протченко Н.В. Автоматика и автоматизация производственных процессов в общественном питании и торговле. – К.: Вища школа, 1987. – 336с.
4. Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості: Підручник /Ладанюк А.П., Трегуб В.Г., Ельнерін І.В., Цюцюра В.Д. – К.: Аграрна освіта, 2001.- 224с
5. Автоматика и автоматизация пищевых производств /М.М. Благовещенская, Н.О. Воронина, А.В. Козаков и др. – М.: Агропромиздат, 1991.-239с.

Додаткові

6. Автоматизація виробничих процесів. Методичні рекомендації до самостійної роботи з вивчення схем автоматизації обладнання підприємств харчування для студентів спеціальності 7.091711 „Технологія харчування». Полтава, ПУСКУ, 2003.
7. Дорохин В.А. Тепловое оборудование предприятий общественного питания: - К.: Вища школа, 1987. – 407с.
8. Автоматизація виробничих процесів. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни, яка буде викладатись за кредитно-модульною системою організації навчального процесу для студентів спеціальності: 6.051701.. «Технологія харчування», ПОЛТАВА.- 2013. (Електронний варіант)

12. Перелік питань для підготовки до поточного модульного контролю

12.1. Модульна робота №1:

1. Електричні апарати. Загальні відомості, призначення та класифікація.
2. Уніфікація сигналів засобів автоматизації.
3. Електромагнітні реле постійного та змінного струму: призначення, будова та принцип роботи.
4. Електричні контакти, призначення і класифікація.
5. Плавкі запобіжники: призначення, будова, принцип роботи, різновидності.
6. Теплове реле: призначення, будова, принцип роботи.
7. Реле максимального струму: призначення, будова, принцип роботи.
8. Реле мінімальної напруги: призначення, будова, принцип роботи.
9. Прилади для вимірювання температури, їх класифікація.
10. Прилади для вимірювання температури, їх класифікація.
11. Термометр ТКП-160 Сг: призначення, будова, принцип роботи.
12. Державна система приладів та характеристика її гілок.
13. Кулачкові та пакетні перемикачі, регулювання потужності однофазних електротеплових апаратів.
14. Рідинно-скляні термометри розширення: призначення, будова, принцип роботи.
15. Термометри опору: призначення, будова, принцип роботи.
16. Термоелектричні термометри: призначення, будова, принцип роботи.
17. Манометричні термометри: призначення, будова, принцип роботи.

18. Терморегулятор ТУДЭ-4; призначення, будова, принцип роботи.
19. Термометр ТПК: призначення, будова, принцип роботи.
20. Термометр МР-64: призначення, будова, принцип роботи.

12.2. Модульна робота №2:

1. Основні положення стандарту з автоматизації технологічних процесів та побудова умовного позначення приладів автоматизації.
2. Комбінована автоматична система регулювання.
3. Принципова схема автоматизації котла КПЭСМ-60. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації в режимі «1».
4. Принципова схема автоматизації котла КПЭСМ-60. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації в режимі «1».
5. Принципова схема автоматизації водонагрівача НЭ-1Б. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
6. Принципова схема автоматизації котла КПЭ-40. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації в режимі «2».
7. Принципова схема автоматизації плити ПЭСМ-4Ш. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
8. Принципова схема автоматизації сковороди СЭСМ-0,2. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
9. Принципова схема автоматизації кип'ятильника КНЭ-50. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при набиранні кип'ятку в збірник.
10. Принципова схема автоматизації фритюрниці ФЭСМ-20. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
11. Принципова схема автоматизації холодильної шафи ШХ-1,12 МІ. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
12. Принципова схема автоматизації кип'ятильника КНЭ-50. Склад схеми, призначення та будова елементів автоматизації при споживанні із збірника кип'ятку.

13. Принципова схема автоматизації пароварочного апарату АПЭСМ-2. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
14. Принципова схема автоматизації автомата АЖ-3П. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
15. Принципова схема автоматизації машин для миття посуду МПУ-700. Склад схеми, призначення елементів автоматизації.
16. Принципова схема автоматизації кип'ятильника КНЭ-50. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при перерві подання води із водопроводу /сухий хід/.
17. Система регулювання температури в теплообміннику і її структурна схема.
18. Автоматична система регулювання по збуренню.
19. Структурна схема централізованої однорівневої системи автоматизації.
20. Методи визначення характеристик промислових об'єктів.

13. Перелік теоретичних питань для підготовки до підсумкового контролю

1. Аналіз технологічного процесу як об'єкту управління при проектуванні систем автоматизації.
2. Терморегулятор Т-32: призначення, будова, принцип роботи.
3. Терморегулятор ТР-4К: призначення, будова, принцип роботи.
4. Терморегулятор ТР-200: призначення, будова, принцип роботи.
5. Реле тиску РД-4: призначення, будова, принцип роботи.
6. Електроконтактний манометр ЭКМ-1М: призначення, будова, принцип роботи.
7. Механічні термометри розширення: призначення, будова, принцип роботи.
8. Автоматичні прилади вимірювання та регулювання тиску.
9. Прилади для вимірювання температури, їх класифікація.
10. Термометр ТКП-160 Сг: призначення, будова, принцип роботи.
11. Державна система приладів та характеристика її гілок.
12. Кулачкові та пакетні перемикачі, регулювання потужності однофазних електротеплових апаратів.
13. Автоматична система регулювання по відхиленню.
14. Структурна схема децентралізованої системи автоматизації.

15. Рідинно-скляні термометри розширення: призначення, будова, принцип роботи.
16. Запобіжний клапан тиску: призначення, будова, принцип роботи.
17. Термометри опору: призначення, будова, принцип роботи.
18. Термоелектричні термометри: призначення, будова, принцип роботи.
19. Рідинні манометри: призначення, будова, принцип роботи.
20. Манометричні термометри: призначення, будова, принцип роботи.
21. Терморегулятор ТУДЭ-4; призначення, будова, принцип роботи.
22. Об'єкти регулювання та їх властивості.
23. Термометр ТПК: призначення, будова, принцип роботи.
24. Термометр МР-64: призначення, будова, принцип роботи.
25. Електричні контакти, призначення і класифікація.
26. Виконавчі механізми, класифікація та принцип дії.
27. Автомат АТ-101 Ск: послідовність підготування автомата до роботи.
28. Автомат АТ-101 Ск: робота автомата за функціональною схемою.
29. Способи регулювання потужності трьохфазних електротеплових апаратів (на прикладі харчоварильних котлів).
30. Основні положення стандарту з автоматизації технологічних процесів та побудова умовного позначення приладів автоматизації.
31. Комбінована автоматична система регулювання.
32. Принципова схема автоматизації автомата АТ-101 Ск. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при видачі газованої води з першим сиропом.
33. Принципова схема автоматизації машини для миття посуду МПУ-700. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при підготовці її до роботи.
34. Принципова схема автоматизації машини для миття посуду МПУ-700. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації в циклі миття посуду.
35. Принципова схема автоматизації котла КПЭ-40. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації в режимі «I».

36. Принципова схема автоматизації котла КПЭСМ-60. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації в режимі «1».
37. Принципова схема автоматизації котла КПЭСМ-60. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації в режимі «1».
38. Принципова схема автоматизації водонагрівача НЭ-1Б. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
39. Принципова схема автоматизації котла КПЭ-40. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації в режимі «2».
40. Принципова схема автоматизації автомата АТ-101 Ск. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при видачі газованої води без сиропу.
41. Принципова схема автоматизації автомата АТ-101 Ск. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при видачі води з другим сиропом.
42. Принципова схема автоматизації плити ПЭСМ-4Ш. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
43. Принципова схема автоматизації сковороди СЭСМ-0,2. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
44. Принципова схема автоматизації кип'ятильника КНЭ-50. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при набиранні кип'ятку в збірник.
45. Принципова схема автоматизації фритюрниці ФЭСМ-20. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
46. Принципова схема автоматизації холодильного прилавка-вітрини ПВХС-1-0,4 «Таир-106 М». Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
47. Принципова схема автоматизації автомата АП-3М. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації під навантаженням.
48. Принципова схема автоматизації автомата АП-3М. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при підготовці автомата до роботи.
49. Принципова схема автоматизації холодильної шафи ШХ-1,12 МІ. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.

50. Принципова схема автоматизації холодильної камери КХН 2-6 СМІ. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
51. Принципова схема автоматизації кип'ятильника КНЭ-50. Склад схеми, призначення та будова елементів автоматизації при споживанні із збірника кип'ятку.
52. Принципова схема автоматизації пароварочного апарату АПЭСМ-2. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
53. Принципова схема автоматизації автомата АЖ-ЗП. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
54. Принципова схема автоматизації холодильного прилавка ПВХС-2-2. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації.
55. Принципова схема автоматизації машин для миття посуду МПУ-700. Склад схеми, призначення елементів автоматизації.
56. Принципова схема автоматизації кип'ятильника КНЭ-50. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при перерві подання води із водопроводу /сухий хід/.
57. Система регулювання температури в теплообміннику і її структурна схема.
58. Автоматична система регулювання по збуренню.
59. Структурна схема централізованої однорівневої системи автоматизації.
60. Методи визначення характеристик промислових об'єктів.
61. Витратоміри перемінного перепаду тиску та обтікання.
62. Автоматичний повітряний вимикач: призначення, будова, принцип роботи.
63. Магнітний пускач ПМЕ-211: призначення, будова, принцип роботи.
64. Електромагнітні реле постійного та змінного струму: призначення, будова та принцип роботи.
65. Електричні апарати. Загальні відомості, призначення та класифікація.
66. Електричні апарати: основні параметри та їх характеристика.
67. Плавкі запобіжники: призначення, будова, принцип роботи, різновидності.
68. Теплове реле: призначення, будова, принцип роботи.

69. Реле максимального струму: призначення, будова, принцип роботи.
70. Реле мінімальної напруги: призначення, будова, принцип роботи.
71. Електричні апарати ручного управління. Призначення, класифікація, будова.
72. Задача автоматизації та поняття про автоматичне управління.
73. Метрологічні характеристики засобів вимірювання.
74. Коефіцієнт перетворення, поріг чутливості елементів автоматики.
75. Статична та динамічна характеристики елементів автоматизації.
76. Електричні контакти та способи зменшення струму електричної дуги при розмиканні контактів.
77. Пасивні та активні елементи автоматики.
78. Уніфікація сигналів засобів автоматизації.
79. Класифікація і характеристика перетворювачів /датчиків/.
80. Класифікація і характеристика підсилювачів.
81. Деформаційні манометри: призначення, будова, принцип роботи.
82. Класифікація і характеристика перемикаючих пристроїв.
83. Поплавкові і гідростатичні вимірювачі рівня: призначення, будова, принцип роботи.
84. Закон регулювання та автоматичні регулятори.
85. Класифікація автоматичних систем за призначенням.
86. Електрична схема магнітного пускача і її склад. Що таке коефіцієнт повернення магнітного пускача?
87. Регулюючі органи та їх призначення.
88. Призначення та мета створення автоматичних систем управління технологічними процесами.
89. Прилади для вимірювання густоти та в'язкості рідини.
90. Структурна схема централізованої двохрівневої системи автоматизації.

14. Зразок модульного завдання

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПІЛКИ
„ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
Кафедра технологічного обладнання харчових виробництв і торгівлі

Завдання поточної модульної роботи

з навчальної дисципліни: «Контроль та керування біотехнологічними процесами»
для студентів напряму підготовки 162 – Біотехнології та біоінженерія
що навчаються за програмами професійного спрямування
«Біотехнологія»
на 2013 – 2014 н.р.

Варіант 1

1. Електромагнітні реле постійного та змінного струму: призначення, будова та принцип роботи.
2. Реле тиску РД-4: призначення, будова, принцип роботи.

Завідувач кафедри
Провідний викладач

доц. Бичков Я.М.
доц. Бичков Я.М.

15. Приклад побудови екзаменаційного білету

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту
України 29 березня 2012 року № 384

Форма № Н - 5.04

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПЛКИ
„ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ”
Кафедра інженерії, обладнання та математики

Освітньо-кваліфікаційний рівень *бакалавр*

Напрямок підготовки *162 – Біотехнології та біоінженерія*

Семестр *VIII*

Навчальна дисципліна *Автоматизація виробничих процесів*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №

1. Електромагнітні реле постійного та змінного струму: призначення, будова та принцип роботи.
2. Реле тиску РД-4: призначення, будова, принцип роботи.
3. Принципова схема автоматизації автомата АТ-101 Ск. Склад схеми, призначення та робота елементів автоматизації при видачі газованої води з першим сиропом.

Затверджено на засіданні

кафедри _____

Протокол № _____ від „_____” _____ 20____ року

Завідувач кафедри _____

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Екзаменатор _____

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

16. Навчально-методичне забезпечення.

Таблиця 13

Навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами»

1. Навчальна програма	+	2019
2. Робоча навчальна програма	+	2019
3. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення навчальної дисципліни	+	2009, ел. варіант
7. Лабораторний практикум	+	2001 + ел.варіант
10. Індивідуальні завдання для самостійної роботи та методичні рекомендації до їх виконання	+	в п. 3 + 2003
12. Завдання для контрольних робіт та методичні рекомендації до їх виконання для студентів заочної форми навчання	+	2019
14. Тести вхідного контролю знань студентів	+	2019
15. Пакети комплексних контрольних завдань (робіт) та критерії їх оцінювання	+	2019
16. Пакети завдань для поточного контролю (відповідно до робочої навчальної програми)	+	2019
16.3. Модульний контроль (поточні модульні роботи)	+	2019
17. Підсумковий контроль знань студентів	+	
17.1. Питання для підготовки до ПМК (заліку)	+	2019
17.2. Комплект екзаменаційних білетів	+	2019
18. Тематика науково-дослідної роботи студентів	+	2019

17. Програмне забезпечення комп'ютерної підтримки навчального процесу.

З навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» розроблено:

- дистанційний курс у системі Moodle;
- електронні версії методичного забезпечення, які викладено на сайті кафедри ІОМ