

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний технологічний університет**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Контроль та керування біотехнологічними процесами**  
**Електротехніка та основи електроніки**

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія»

Код та найменування спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Шифр та найменування галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою електромеханіки та мехатроніки Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИКИ (розробник): Розіна Олена Юріївна, к. ф.-м. наук, доцент  
Ревенюк Тетяна Анатоліївна, к. ф.-м. наук, ст.викл.  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри електромеханіки та мехатроніки  
Протокол від 03 лютого 2023 р. № 8

Завідувач кафедри

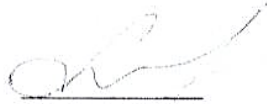


Петро ОСАДЧУК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності  
162 «Біотехнології та біоінженерія»  
(код та найменування спеціальності)

Голова ради



Людмила ПИЛИПЕНКО.

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми



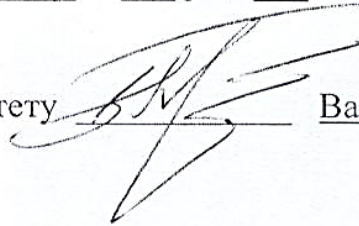
Олена КИЛИМЕНЧУК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету  
Протокол від «30» 02 20 23 р. № 7

Секретар

Методичної ради університету



Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

## ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	5
1.3	Міждисциплінарні зв'язки	6
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	6
2	Зміст дисципліни:	7
2.1	Програма змістовних модулів	7
2.2	Перелік лабораторних робіт	8
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи	8
3	Критерії оцінювання результатів навчання	9
4	Інформаційне забезпечення	10

## 1. Пояснювальна записка

### 1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами. Електротехніка та основи електроніки» є формування базових знань щодо принципів роботи технологічного обладнання сучасного підприємства, що використовує біотехнології, засобів керування цим обладнанням, економного споживання електроенергії, організації мережі живлення для безпечної роботи технологічного обладнання та електронного устаткування, призначеного для керування режимами його роботи.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами» є а) вивчення студентами основних і законів електротехніки, реалізованих в обладнанні біотехнологічного призначення; б) освоєння базових понять електроніки та принципів роботи електронних приладів в системах контролю параметрів технологічного процесу; в) отримання навичок роботи з контрольно-вимірною апаратурою, призначеною для підтримки оптимальних режимів роботи електротехнічного обладнання та устаткування; г) отримання навичок самостійної роботи з навчальною, довідниковою та технічною літературою, а також у користуванні сучасними інформаційними системами, що є основою самоудосконалення у подальшій самостійній роботі за фахом.

В результаті вивчення курсу студенти повинні

#### **знати:**

- шляхи економного використання електроенергії, та прилади для контролю її споживання;
- базову термінологію, що використовується для опису електромагнітних та електронних явищ; основні закони електротехніки, їх прояви в обладнанні технологічних ліній сучасного біотехнологічного виробництва;
- методи вимірювання параметрів режиму роботи електротехнічного устаткування, та їх відповідність оптимальним (або паспортним) режимам його застосування;
- методи захисту електротехнічного устаткування від типових аварійних ситуацій, загальні правила безпечного обслуговування технологічних ліній, обладнаних електромеханічним устаткуванням.

#### **вміти:**

- провести самостійне вимірювання величин, що визначають параметри та режими роботи електротехнічного та електромеханічного обладнання технологічної лінії; зробити висновки про відповідність вимірюваних величин номінальним значенням;
- застосовувати знання базової термінології та законів електротехніки для кваліфікованого обговорення технічних задач електротехнічного напрямку з суміжниками відповідного профілю;
- виконати розрахунки та оцінити загальне енергоспоживання даного технологічного процесу; результати представити у вигляді звіту;

- провести самостійну роботу з використанням сучасних інформаційних систем, щодо пошуку необхідної науково-технічної інформації та довідникових даних стосовно електротехнічного обладнання та контрольних параметрів режимів його роботи

## **1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти**

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Контроль та керування біотехнологічними процесами. Електротехніка та основи електроніки» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/162-Biotekhn.ta.bioinzh.bakalavr-10.12.pdf>

та освітньо-професійній програмі «Біотехнології та біоінженерія» підготовки бакалаврів

<http://nmv.ontu.edu.ua/opp/162b-bio2018.pdf>

### *Інтегральна компетентність*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у процесі навчання та практичній господарській діяльності державних підприємств, приватних акціонерних товариств біотехнологічних виробництв, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

### *Загальні компетентності:*

ЗК1. Здатність розуміти і опрацювати думки на основі логічних аргументів і перевірених фактів

ЗК2. Здатність шляхом самостійного навчання освоювати нові області, використовуючи здобуті знання в практичних ситуаціях

ЗК5. Володіння навиками використання сучасного програмного забезпечення, Internet-ресурсів і роботи в комп'ютерних мережах, володіння основними методами, способами і засобами отримання, зберігання та переробки і використання технологічної інформації у професійній діяльності

ЗК9. Здатність організувати роботу відповідно до збереження навколишнього середовища, до вимог охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки в господарській діяльності державних підприємств, приватних акціонерних товариств біотехнологічних виробництв при їх експлуатації.

### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

ФК1. Здатність володіти базовими поняттями, основами теорії і практики фахової підготовки, вміння їх застосовувати.

ФК8. Здатність проектувати технологічний процес виробництва біопродукції і складати нормативну документацію, необхідну для здійснення інженерної діяльності в галузі біотехнології

ФК9.Здатність розробляти нові технології біопродукцію) з використанням іноваційних технологій виробництва

ФК10. Здатність здійснювати відбір технологічного устаткування та біообладнання, уміння вирішувати питання раціонального використання просторових і матеріальних ресурсів.

*Програмні результати навчання:*

ПРН1. Демонструвати розуміння і опрацювання ідеї і думок на основі логічних аргументів і перевірених фактів

ПРН5. Демонструвати застосування фахових і фундаментальних знань у професійній діяльності.

ПРН6. Показувати володіння навиками використання сучасного програмного забезпечення, Internet-ресурсів і роботи в комп'ютерних мережах, володіння основними методами, способами і засобами отримання, зберігання та переробки і використання технологічної інформації у професійній діяльності

ПРН20. Демонструвати уміння розробляти пропозиції з впровадження іноваційних біотехнологій з використанням різних автоматизованих систем у роботі підприємств (господарств)

ПРН23. Показати уміння користуватися різними автоматизованими системами у роботі підприємств (господарств) з біотехнології та біоінженерії

### **1.3. Міждисциплінарні зв'язки**

Попередні – 1.1.3 вища математика, 1.1.4 комп'ютерні технології та програмування, 2.2.1.1 фізика, послідовні – 2.2.9.1 проектування біотехнологічних виробництв

### **1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС**

Навчальна дисципліна викладається на 2 курсі у першому семестрі для денної і заочної форм навчання.

**Кількість кредитів ECTS- 3.5, годин - 105**

<b>Аудиторні заняття, годин:</b>	<b>всього</b>	<b>лекції</b>	<b>лабораторні</b>
<b>денна</b>	36	16	20
<b>заочна</b>	8	4	4
<b>Самостійна робота, годин</b>	Денна - 69		Заочна - 97

## 2. Зміст дисципліни

### 2.1 Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Закони електротехніки. Електротехнічне устаткування

№ теми	Зміст теми	Годин	
		Денна	Заочна
1.	Кола однофазних синусоїдних струмів. Розрахунок та вимірювання основних параметрів. Векторний метод. Однофазні нагрівачі в біотехнологічному обладнанні	2	0,5
2.	Облік використаної електричної енергії. Компенсація реактивної потужності	2	0,5
3.	Кола трифазних синусоїдних струмів. З'єднання навантаження зіркою та роль нульового проводу при симетричному та несиметричному навантаженні. З'єднання споживачів трикутником Вимірювання активної та реактивної потужності в трифазних колах синусоїдного струму.	2	0,5
4.	Структура мереж живлення об'єктів сучасного підприємств. Електромеханічне обладнання: Схеми підключення, режими роботи та захист. Керування електромеханічним обладнанням в біотехнологічному виробництві.	2	0,5

Змістовний модуль 2: Основи електроніки та електронні пристрої.

№ теми	Зміст теми	Годин	
		Денна	Заочна
1.	Принцип роботи напівпровідникових приладів. Бездомішкові напівпровідники. Власна провідність. Терморезистори.	2	0,5
2.	<i>p-n</i> перехід; вольтамперна характеристика <i>p-n</i> переходу. Напівпровідникові пристрої на основі <i>p-n</i> переходів в системах автоматизованого контролю параметрів технологічного процесу. Випрямлячі, стабілізатори напруги, датчики температури.	2	0,5
3.	Використання електронних та електромеханічних приладів для керування обладнанням в біотехнологічному виробництві.	2	0,5
4.	Підключення систем керування біотехнологічними процесами до мережі живлення підприємства. Випрямлення синусоїдних струмів	2	0,5
	<b>Разом</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

## 2.2. Перелік лабораторних робіт

№ Л.р.	Назва лабораторної роботи	Годин	
		Денна	Заочна
1	Кола синусоїдного струму. Компенсація реактивної потужності	4	2
2	Трифазне коло із з'єднанням приймачів зіркою	4	2
3	Вимірювання потужності та енергії в трифазних колах	4	
4	Трифазний асинхронний двигун	4	
5	Випрямлення змінного струму	2	
6	Електронне управління кроковим двигуном	2	
	<b>Разом</b>	<b>20</b>	<b>4</b>

## 2.1. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у год.	
		Денна	Заочна
1.	Однофазні кола синусоїдного струму Робота з конспектом лекцій. Підготовка до контрольних заходів. Розрахунок виконаних лабораторних робіт	12	16
2.	Трифазні кола синусоїдного струму Робота з конспектом лекцій. Підготовка до контрольних заходів. Розрахунок виконаних лабораторних робіт	12	16
3.	Електромеханічне обладнання сучасного біотехнологічного підприємства. Робота з конспектом лекції і навчальною літературою. Пошукова робота в Internet-середовищі	11	17
4.	Напівпровідникові пристрої Робота з конспектом лекцій. Підготовка до контрольних заходів. Розрахунок виконаних лабораторних робіт	11	16
5.	Електронні прилади в системах автоматичного керування технологічним обладнанням біотехнологічного виробництва Робота з конспектом лекції і навчальною літературою. Пошукова робота в Internet-середовищі	11	16
6.	Забезпечення економного споживання електроенергії, правила техніки безпеки при роботі з електротехнічним та електромеханічним обладнанням. Робота з конспектом лекції і навчальною літературою Пошукова робота в Internet-середовищі	12	16
7.	<b>Разом</b>	<b>69</b>	<b>97</b>



### 3. Критерії оцінювання результатів навчання Нарахування балів за виконання змістовного модуля

#### Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, один.	Сумарні бали		Кільк. робіт, один.	Сумарні бали	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1. Закони електротехніки. Електротехнічне устаткування</b>								
Робота на лекціях	1	2	4	4	8	1	1	2
Виконання лабораторних робіт	2	3,0	5	10	15	1	2	3
Опрацювання тем, не винесених на лекції	6	10				3	18	30
Підготовка до лабораторних занять	2	3,0	5	10	15	1	2	3
Виконання індивідуальних завдань	8	15	1	8	15	1	8	15
<i>Проміжна сума</i>	–	–	–	<b>32</b>	<b>53</b>		<b>31</b>	<b>53</b>
Поточний контроль (тестовий)	2	4	1	2	4			
Модульний контроль	26/29	43/47	1	26	43		29	47
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>Змістовий модуль 2. Основи електроніки та електронні пристрої</b>								
Робота на лекціях	1	2	4	4	8	1	1	2
Виконання лабораторних робіт	2	3,0	5	10	15	1	2	3
Опрацювання тем, не винесених на лекції	6	10				3	18	30
Підготовка до лабораторних занять	2	3,0	5	10	15	1	2	3
Виконання індивідуальних завдань	8	15	1	8	15	1	8	15
<i>Проміжна сума</i>	–	–	–	<b>32</b>	<b>53</b>		<b>31</b>	<b>53</b>
Поточний контроль (тестовий)	2	4	1	2	4			
Модульний контроль	26/29	43/47	1	26	43		29	47
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

#### 4. Інформаційні ресурси

##### Базові (основні):

1. Контроль та управління біотехнологічними процесами. Електротехніка та основи електроніки : метод. вказівки до лабораторних робіт [Електронний ресурс] : бакалаврів галузі знань 16 "Хімічна та біоінженерія" спец. 162 "Біотехнології та біоінженерія" / П. М. Монтик, А. А. Галіулін, Є. П. Штепа, О. Ю. Розіна ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — 60 с. — Електрон. текст. дані.  
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1981293>
2. Основи електротехніки та електроніки [Текст] : підручник / М. П. Матвієнко ; Конотоп. ін-т Сум. держ. ун-ту. — Київ : Ліра-К, 2016. — 504 с.  
ISBN 978-617-7320-38-7  
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.157362>
3. Електротехніка [Текст] : навч. посіб. / О. І. Торяник ; О.І. Торяник; О.Г. Дьяков; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. — Харків : ХДУХТ, 2006. — 88 с.  
ISBN 966-405-001-6  
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.26235>
4. Теоретичні основи електротехніки. Кола однофазних синусоїдних струмів : метод. вказівки для самост. роботи бакалаврів заоч. форми навчання [Електронний ресурс] : спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" галузі знань 14 "Електрична інженерія" / О. Ю. Розіна, П. І. Осадчук ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса, 2022. — 52 с. — Електрон. текст. дані.  
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1744028>
5. Теоретичні основи електротехніки. Кола трифазних синусоїдних струмів [Електронний ресурс] : метод. вказівки для самост. роботи бакалаврів заоч. форми навчання спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" галузі знань 14 "Електрична інженерія" / О. Ю. Розіна, А. А. Галіулін, Т. А. Ревенюк ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 30 с. — Електрон. текст. дані.  
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.166912>