

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

Автоматизація та управління біотехнологічним виробництвом

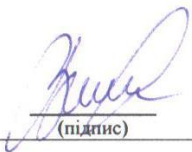
Спеціальність	G21 Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма	Біотехнології та біоінженерія
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)

Розробники:



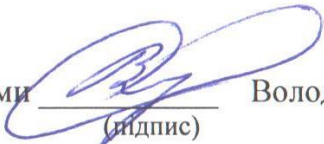
Дубовик В.І., к. с.-г. н., доцент, доцент кафедри біотехнології та хімії

Дубовик О.О., к. с.-г. н., доцент кафедри біотехнології та хімії

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від 03 червня 2025 року № 25	
	Завідувач кафедри	 (підпис) Владислав КОВАЛЕНКО

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

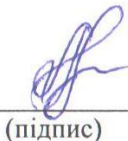
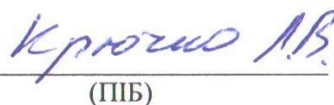
Володимир ДУБОВИК

Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

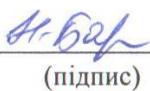
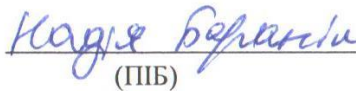
Ольга БАКУМЕНКО

Рецензія на робочу програму надана


(підпис)
(ПІБ)

(додається)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації


(підпис)
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 24.06. 2025 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Автоматизація та управління біотехнологічним виробництвом		
2.	Факультет/кафедра	агротехнологій та природокористування/ біотехнології та хімії		
3.	Статус ОК	Вибіркова		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для			
5.	ОК може бути запропонований для	Біотехнології та біоінженерія /162 Біотехнології та біоінженерія		
6.	Семестр та тривалість вивчення	7 семестр, 1-15 тиждень		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	
		30	44	
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Дубовик Володимир Іванович		
11.	Контактна інформація	Каб. 37 вет, dvi_docent@ukr.net		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення ОК забезпечує отримання комплексу знань щодо основних методів та приладів вимірювання технологічних параметрів біотехнологічних процесів, методів розрахунку похибок засобів вимірювання; побудови структурних схем систем автоматичного вимірювання конкретних технологічних параметрів та вибору засобів вимірювання з необхідними технічними та метрологічними характеристиками для їх реалізації; розрахунку похибки систем автоматичного вимірювання; статичних та динамічних властивостей об'єктів управління, методів побудови математичних моделей об'єктів управління; класифікації, призначення, структурних схем, принципів дії систем управління біотехнологічними виробництвами; визначення параметрів, що характеризують властивості об'єктів управління.		
13.	Мета освітнього компонента	Формування знань і практичних навичок щодо автоматизації технологічних процесів та аналізу їх роботи, а також типових рішень в автоматизації та управлінні технологічними процесами у біотехнологічному виробництві		
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на конструювання інтегрованих біотехнологій, основи проектування 2. Освітній компонент є основою для кваліфікаційної роботи		
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання засад політики академічної доброчесності реалізується на засадах положень «Кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ» від 28.10.2024 р. № 453/од		
16.	Ключові слова	Автоматизація, апаратура, устаткування, управління, прилади, електроживлення, регулювання, контроль, АСУ		
17.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=5083		

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК			Як оцінюється РНД
	ПРН ₁₅	ПРН ₁₉	ПРН ₂₁	
ДРН 1. Правильно обрати відповідне устаткування при проектуванні біотехнологічного виробництва.	x	x		Захист практичних робіт
ДРН 2. Забезпечити максимальну ефективність виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення.	x			Поточне експрес-опитування
ДРН 3. Сформулювати завдання для системи автоматизації виробництва біотехнологічного продукту.		x	x	Тестовий контроль
ДРН 4. Використовувати системи автоматичного проектування в біотехнологічному виробництві		x	x	Письмове і усне опитування.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Тема 1. <i>Основні поняття та визначення автоматизації. Державна система приладів та засобів автоматизації. Характеристики вимірювальних приладів</i> Вступ 1.Задачі та зміст курсу. 2.Класифікація автоматичних систем за призначенням 3.Принципи побудови державної системи приладів (ДСП) 4.Засоби вимірювань, похибки вимірювальних приладів	2	4		8	1, 2, основні джерела 1 додаткові джерела
Тема 2. <i>Апаратура управління та захисту електричних мереж, машин, апаратів</i> 1.Загальні відомості про електричні апарати управління та захисту 2.Електричні контакти 3.Апаратура ручного управління електроспоживачами 4.Апаратура дистанційного управління електроспоживачами 5.Апаратура захисту електроспоживачів від струмів	4	10		8	1, 2, 4 основні джерела 1, 2 додаткові джерела

короткого замикання та перенавантажень. Електромагнітне реле					
Тема 3. Автоматичні прилади вимірювання та регулювання температури. Автоматичні прилади вимірювання та регулювання тиску і рівня. 1.Класифікація та принцип роботи приладів вимірювання та регулювання температури. 2.Загальні відомості про прилади для вимірювання тиску 3.Рідинні манометри 4.Деформаційні та електричні манометри 5.Прилади для вимірювання рівня рідин та сипких матеріалів	4	6		8	1, 2, 3 основні джерела 1, 2, 4 додаткові джерела
Тема 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	4	4		8	1, 2, 3 основні джерела 1, 2, 4 додаткові джерела
Тема 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. Закони регулювання 3.Виконавчі механізми, класифікація та принцип дії 4.Регулюючі органи та їх призначення. 5.Структурна схема мікропроцесора	4	6		8	1–3, 4, 5 основні джерела 2, 5 додаткові джерела
Тема 6. Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Системи автоматизації типових об'єктів. 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	4	4		8	1–3, основні джерела 3–5 додаткові джерела

витрат. 4.Управління електроприводом					
Тема 7. <i>Автоматизація теплового технологічного обладнання</i> 1.Технологічні процеси підприємств як об'єкти автоматизації 2.Автоматизація процесів обробки високими та низькими температурам.	2	2		8	1–3, основні джерела 3–5 додаткові джерела
Тема 8. <i>Автоматизація технологічних автоматів</i> 1. Автоматизація автоматів для здійснення контролю, видачі жетонів, пропускних систем та ін.	2	2		6	1–3, основні джерела 3–5 додаткові джерела
Тема 9. <i>Автоматизація механічного обладнання. Автоматизація холодильного обладнання.</i> 1. Механічне обладнання як об'єкт автоматизації 2.Холодильне обладнання як об'єкт автоматизації	2	2		6	1, 2, основні джерела 1 додаткові джерела
Тема 10. <i>Автоматизовані системи управління технологічними процесами.</i> 1. Функціональні структури АСУ ТП 2.Перспективи розвитку АСУ ТП	2	4		8	1–3, 4, 5 основні джерела 2, 5 додаткові джерела
Всього	30	44		76	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Правильно обрати відповідне устаткування при проектуванні біотехнологічного виробництва.	<i>Пояснювально-репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирішення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань). <i>Практичні методи</i> – складання схеми мікробіологічного виробництва, ознайомлення з технологіями виробництва грибних та бактеріальних препаратів. Використання платформ Moodle, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання	20	виконання практичних робіт частково-пошукового змісту, комплексних дидактичних завдань та задач.	22
ДРН 2.	<i>Пояснювально-</i>	20	робота з підручниками,	28

Забезпечити максимальну ефективність виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення.	<i>репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирішення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань). <i>Індуктивні методи</i> - пов'язані із передбаченням спостережень та експериментів на основі даних досвіду. <i>Наочні методи</i> – демонстрація дослідів. <i>Практичні методи</i> – складання плану проведення експерименту, програми обліків та спостережень, проведення обліків та спостережень під час експерименту. Використання платформ Moodle, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання		посібниками, матеріалами мережі Інтернет; ілюстрація, демонстрація, виконання дослідів, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо	
ДРН 3. Сформулювати завдання для системи автоматизації виробництва біотехнологічного продукту.	<i>Практичні методи</i> – вибір оптимальних умов для культивування біологічних агентів, аналіз отриманих результатів, формулювання висновків. Використання платформ Moodle, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання.	14	виконання практичних робіт частково-пошукового змісту, комплексних дидактичних завдань та задач.	10
ДРН 4. Використовувати системи автоматичного проектування в біотехнологічному виробництві	<i>Пояснювально-репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирішення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань). <i>Частково-пошукові методи:</i> моделювання, кейс-метод тощо. <i>Індуктивні методи</i> - пов'язані із передбаченням спостережень та експериментів на основі даних досвіду. Використання платформ Moodle,	20	робота з підручниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет; ілюстрація, демонстрація, виконання статистичного аналізу, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо	24

	LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання.			
--	---	--	--	--

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Усне опитування	20 балів/20%	До 15 тижня
2.	Презентація з доповіддю за темою проекту	30 балів /30%	До 13 тижня
3.	Звіти щодо виконання практичних робіт	20 балів/ 20%	До 14 тижня
4.	Тести множинного вибору на відповідність	30 балів/30%	До 16 тижня

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Усне опитування	<9 балів	9-12 балів	13-16 балів	17-20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми
Презентація з доповіддю за темою проекту	<13 балів	13-18 балів	19-24 балів	25-30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Презентація підготована, але доповідь не чітка, не логічна	Виконано усі вимоги завдання, доповідь та презентація відповідають поставленим вимогам	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення
Звіти щодо виконання практичних робіт	<9 балів	9-12 балів	13-16 балів	17-20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але є незначні порушення методик	Завдання виконане вірно	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення
Тести множинного вибору на відповідність	<13 балів	13-18 балів	19-24 балів	25-30 балів
	Менше 13 правильних відповідей	13-18 правильних відповідей	19-24 правильних відповідей	25-30 правильних відповідей

5.2. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Письмове опитування після вивчення тем зі зворотнім зв'язком від викладача	15 хв в кінці заняття при завершенні вивчення теми
2.	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над ситуаційними задачами протягом занять	наступне заняття після вивчення нової теми
3.	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після презентації з доповіддю	11-13 тиждень
4.	Експрес-опитування із взаємоперевіркою студентами	перед кожною роботою
5.	Підсумковий тестовий контроль зі зворотнім зв'язком від викладача	в кінці кожного вивченого розділу
6.	Виконання практичних робіт по темі під наглядом викладача	1-15 тиждень
7.	Розв'язок ситуаційних задач з груповим обговоренням	30-45 хв при вивченні кожної нової теми

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібник

1. Трегуб В.Г. Автоматизація об'єктів періодичної дії: підручник. К.: Ліра-К, 2017. 136 с.
2. Ельперін І.В., Пупена О.М., Сідлецький В.М., Швед С.М. Автоматизація виробничих процесів. К.: Ліра-К, 2015. 300 с.
3. Автоматизація виробничих процесів: підручник / І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. Вид. 2-ге, виправлене К.: Ліра-К, 2017. 378 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

1. Дубовик О.О., Дубовик В.І., Дубовик І.І. Автоматизація та управління біотехнологічним виробництвом: курс лекцій для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної та заочної форм навчання. Суми, 2024, 331 с.
2. Дубовик О.О., Дубовик В.І. Автоматизація та управління біотехнологічним виробництвом: методичні вказівки щодо проведення практичних занять. Суми, 2024, 170 с., бібл.8.

6.1.3. Інші джерела

1. Гончаренко, Б. М. Автоматизація виробничих процесів харчових технологій : підручник / Б. М. Гончаренко, А. П. Ладанюк. К. : НУХТ, 2014. 530 с.
2. Ладанюк А. П., Архангельська К. С., Власенко Л. О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2014. 274 с.
3. Гончаренко Б.М., Осадчий С.І., Віхрова Л.Г., Каліч В.М., Дідик О.К. Автоматизація виробничих процесів. Кіровоград: Видавець Лисенко В.Ф., 2016. 352 с.
4. Сердюкова, О. Я. Автоматика та автоматизація виробничих процесів у харчовій промисловості : навч.-метод. посіб. / О. Я. Сердюкова; Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. Луганськ : Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2012. 91 с.
5. Автоматизація виробничих процесів : підручник / О. І. Черевко, Л. В. Кіптєла, В. М. Михайлов та ін.; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2014. 186 с.

6.2. Додаткові джерела

1. Mengyuan Zhao, Yunhang Liu, Fang Li, Jiale Han, Volodymyr Dubovyk, Hongyuan Zhao Fabrication of highly conductive VXC-72R carbon nanoparticles decorated Zr (IV)-based metal-organic framework for highly sensitive detection of methyl parathion. / International Journal of Electrochemical Science Volume 19, Issue 10, October 2024, 100767
2. Гончаренко Б.М., Осадчий С.І., Віхрова Л.Г., Каліч В.М., Дідик О.К. Автоматизація виробничих процесів. Кіровоград: Видавець Лисенко В.Ф., 2016. 352 с.

3. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів : підручник / В. І. Вельма [та ін.] ; за заг. ред. А. К. Бабіченко. Х. : ТОВ «С.А.М.», 2009. 616 с.
4. Industrial biotechnology : Products and processes / Ed. by C. Wittmann, J.C. Liao. Wiley. Weinheim : VCHV erlagGmbH & Co.KGaA, 2017. 624 p.
5. Fermentation and biochemical engineering handbook. Principles, Process Design, and Equipment / Ed. by Henry C. Vogel, Celeste M. Todaro. Waltham : Elsevier Inc., 2014. 455 p.

6.3. Програмне забезпечення:

1. SCADA-системи (системи диспетчерського управління). WinTr SCADA (Free Edition). <https://www.scadasoftware.net>.
2. OpenSCADA. <http://oscada.org>.
3. Програмне забезпечення для моделювання та симуляцій. COPASI (COmplex PATHway SIimulator). <https://copasi.org>.
4. CellDesigner. <http://www.celldesigner.org>.

Рецензія на Робочу програму (силабус)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОП

Біотехнології

(назва)

Бутенко Євген

(ПІБ)

(підпис)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		

Рецензент (викладач кафедри)

Біотехнології

(назва)

Кривошея Л.В.

(посада, ПІБ)

(підпис)