

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**БК 09 АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ
БІОТЕХНОЛОГІЧНИМ ВИРОБНИЦТВОМ**
вибірковий

Реалізується в межах освітньої програми **Біотехнології та біоінженерія**
за спеціальністю **162 Біотехнології та біоінженерія**
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти


Розробники:



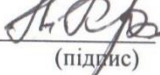
Дубовик В.І., к. с.-г.н., доцент, доцент кафедри біотехнології та фітофармакології


Дубовик О.О., к. с.-г.н., ст. викладач кафедри біотехнології та фітофармакології

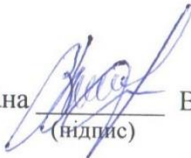
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

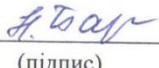
Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри біотехнології та фітофармакології (назва кафедри)	та на на на кафедри та	протокол від 12 червня 2023 року. № 34
	Завідувач кафедри	 (підпис) Наталія КРАВЧЕНКО (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми 
(підпис) **Наталія КРАВЧЕНКО**
(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма 
(підпис) **Ольга БАКУМЕНКО**
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана 
(підпис) **Владислав КОВАЛЕНКО** (додається)
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації 
(підпис) **Надія БАРАННИК**
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 14.08. 2023 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 фітофармакології							
3.	Статус ОК	Вибіркова							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	162 Біотехнології та біоінженерія							
5.	Вид контролю	залік							
6.	Рівень НРК	6 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	8 семестр, 1-18 тиждень							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні			
		денна	заоч.	денна	заоч.	денна	заоч.	денна	заоч.
		26	-	40	-	-	-	84	-
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Дубовик О.О.							
11.	Контактна інформація	Каб. 13 с, olgadubovik5@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	Вища математика та фізика, основи проектування, конструювання інтегрованих біотехнологій, біологічні властивості живих організмів, які використовуються в біотехнології							
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право. Порушення академічної доброчесності при вивченні ОК							

		вважаються: академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, видавання кимось виконаної роботи за власну), використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань. За порушення академічної доброчесності результати роботи студента не зараховуються.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5566

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	2		8	1, 2, основні джерела 1 додаткові джерела
Тема 2. <i>Апаратура управління та захисту електричних мереж, машин, апаратів</i>	4	10		10	1, 2, 4 основні джерела 1, 2 додаткові

<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> <p>5. Апаратура захисту електроспоживачів від струмів короткого замикання та перенавантажень. Електромагнітне реле</p>					джерела
<p>Тема 3. <i>Автоматичні прилади вимірювання та регулювання температури. Автоматичні прилади вимірювання та регулювання тиску і рівня.</i></p> <p>1. Класифікація та принцип роботи приладів вимірювання та регулювання температури.</p> <p>2. Загальні відомості про прилади для вимірювання тиску</p> <p>3. Рідинні манометри</p> <p>4. Деформаційні та електричні манометри</p> <p>5. Прилади для вимірювання рівня рідин та сипких матеріалів</p>	4	6		8	1, 2, 3 основні джерела 1, 2, 4 додаткові джерела
<p>Тема 4. <i>Автоматичні прилади вимірювання витрат та кількості, контролю фізичних властивостей та складу речовин</i></p> <p>1. Швидкісні та об'ємні лічильники</p> <p>2. Витратоміри перемінного перепаду тиску, обтікання та індукційні</p> <p>3. Прилади для вимірювання густини та в'язкості рідин</p> <p>4. Прилади для вимірювання вологості та складу речовин</p>	2	4		8	1, 2, 3 основні джерела 1, 2, 4 додаткові джерела
<p>Тема 5. <i>Основні поняття та визначення теорії автоматичного регулювання. Об'єкти регулювання. Автоматичні регулятори, виконавчі механізми та регулюючі органи. Мікропроцесорні засоби автоматизації</i></p> <p>1. Класифікація автоматичних систем регулювання за принципом регулювання та автоматичних регуляторів</p> <p>2. Закони регулювання</p> <p>3. Виконавчі механізми, класифікація та принцип дії</p> <p>4. Регулюючі органи та їх призначення.</p> <p>5. Структурна схема мікропроцесора</p>	4	6		10	1–3, 4, 5 основні джерела 2, 5 додаткові джерела
<p>Тема 6. <i>Проектування систем автоматизації технологічних</i></p>	2	4		8	1–3, основні

<i>процесів. Системи автоматизації типових об'єктів.</i> 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					джерела 3–5 додаткові джерела
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		8	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		8	
Тема 10. <i>Автоматизовані системи управління технологічними процесами.</i> 1. Функціональні структури АСУ ТП 2.Перспективи розвитку АСУ ТП	2	2		8	
Всього	26	40		84	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	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,	20	виконання практичних робіт частково-пошукового змісту, комплексних дидактичних завдань та задач.	22

	ознайомлення з технологіями виробництва грибних та бактеріальних препаратів. Використання платформ Moodle, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання			
ДРН 2. Забезпечити максимальну ефективність виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення.	<i>Пояснювально-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	20	робота з підручниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет; ілюстрація, демонстрація, виконання дослідів, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо	28
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.	6	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</i>	20	робота з підручниками, посібниками, матеріалами мережі Інтернет; ілюстрація, демонстрація, виконання статистичного аналізу, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо	24

	<p><i>методи:</i> моделювання, кейс-метод тощо.</p> <p><i>Індуктивні методи</i> - пов'язані із передбаченням спостережень та експериментів на основі даних досвіду.</p> <p>Використання платформ Moodle, LearningApp Zoom під час змішаної форми навчання.</p>			
--	--	--	--	--

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. 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

5.2.2. 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 розкрити, 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 правильних відповідей	13 13-18 правильних відповідей	19-24 правильних відповідей	25-30 правильних відповідей

5.3. Формативне оцінювання:

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

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

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. Стенцель Й.І., Поркуян О.В. Автоматизація технологічних процесів хімічних виробництв. Підручник. Луганськ.: Східноукр. нац. ун-т, 2010. 302 с.
4. 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.
5. Гончаренко, Б. М. Автоматизація виробничих процесів харчових технологій : підручник / Б. М. Гончаренко, А. П. Ладанюк. К. : НУХТ, 2014. 530 с.
6. Ладанюк А. П., Архангельська К. С., Власенко Л. О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2014. 274 с.
7. Автоматизація виробничих процесів : навч. посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць, В. Б. Савків, О. К. Шкодзінський, О. Л. Ляшук. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. 344 с.
8. 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.
9. Автоматизація виробничих процесів : навч. посібник / Б. М. Гончаренко, С. І. Осадчий, Л. Г. Віхрова, В. М. Каліч, О. К. Дідик. Кіровоград : Лисенко В. Ф., 2016 352 с.
10. 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.
11. Автоматизація виробничих процесів : підручник / О. І. Черевко, Л. В. Кіптела, В. М. Михайлов та ін.; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2014. 186 с.

6.2. Додаткові джерела

1. Мікропроцесорні засоби в автоматизованих системах керування технологічними процесами / А. К. Бабіченко [та ін.] ; за ред. А. К. Бабіченка. Х. : ТОВ «Водний Спектр Джі-Ем-Пі», 2016. 440 с.
2. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів : підручник / В. І. Вельма [та ін.] ; за заг. ред. А. К. Бабіченка. Х. : ТОВ «С.А.М.», 2009. 616 с.
3. Industrial biotechnology : Products and processes / Ed. by C. Wittmann, J.C. Liao. Wiley. Weinheim : VCHV erlag GmbH & Co.KGaA, 2017. 624 p.
4. Fermentation and biochemical engineering handbook. Principles, Process Design, and Equipment / Ed. by Henry C. Vogel, Celeste M. Todaro. Waltham : Elsevier Inc., 2014. 455 p.
5. 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.
6. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. К.: Аграрна освіта, 2010. 557 с.

6.3. Інформаційні ресурси

<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/a81a2f0c-5665-45d6-9c3d-338e51653515/content>

http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Stasevich_2018_410.pdf

https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%20%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%20%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%96%D0%B2%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2/lek1/index.html

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 Біоберезкологія Коваленко В. М. [підпис]
 (назва) (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) Біоберезкологія Крюжко М. В. [підпис]
 (назва) (посада, ПІБ) (підпис)