

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра сільськогосподарського машинобудування



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ А.М. Кириченко

08

_____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Проектування та оптимізація технологічних систем у тваринництві».

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 208– «Агроінженерія»

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма – «Агроінженерія»

(назва освітньої програми)

Факультет агротехнічний

(назва факультету)

2024 – 2025 навчальний рік

Розробник: Нестеренко Олександр Вікторович, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування, канд. техн. наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри сільськогосподарського машинобудування. Протокол від 29 серпня 2024 року № 2.

Завідувач кафедри

сільськогосподарське машинобудування



Сергій ЛЕЩЕНКО
(прізвище та ініціали)

« 29 » 08 2024 року

Декан агротехнічного факультету



Василь САЛО
(прізвище та ініціали)

« 29 » 08 2024 року

Розробник: Нестеренко Олександр Вікторович, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування, канд. техн. наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри сільськогосподарського машинобудування. Протокол від 29 серпня 2024 року № 2.

Завідувач кафедри

сільськогосподарське машинобудування _____ Сергій ЛЕЩЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«_____» _____ 20__ року

Декан агротехнічного факультету

_____ Василь САЛО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«_____» _____ 20__ року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>20 Аграрні науки та продовольство</u> (шифр і назва)	Фахової підготовки	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність: <u>208 – Агроінженерія</u> (шифр і назва) Освітня програма: <u>Агроінженерія</u>	Рік підготовки	
		1-й	1-й
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи здобувача вищої освіти – 10	Освітній рівень: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
		18 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Практичні	
		12 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	84 год.
		Вид контролю:	
		залік	залік

Мова навчання: українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Проектування та оптимізація технологічних систем у тваринництві» є формування творчих здібностей та систематизування й закріплення знань, які необхідні для проектування нових потокових технологічних ліній та реконструкції існуючих тваринницьких комплексів, оптимізації технологічних процесів та систем з урахуванням специфіки даної галузі агровиробництва.

Завдання дисципліни є розвиток у здобувачів інженерного мислення в галузі, застосування нестандартних підходів до вирішення задач проектування та оптимізації технологічних систем у тваринництві з урахуванням сучасного стану та розвитку галузі тваринництва.

Передумови для вивчення дисципліни.

Для опанування дисципліни необхідним є сформована база знань з професійно-орієнтованих компонентів: «Технологія механізованих робіт в тваринництві», «Машини та технології виробництва продукції тваринництва».

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна викладається після освоєння компетентностей освітніх компонент: «Система точного землеробства та інформаційне забезпечення АПВ», «Проектування мехатронних систем АПВ», «Моделювання машин та обладнання для агропромислового виробництва».

Результати навчання.

В результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен набути наступні компетентності:

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності.
- ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 1. Здатність розв'язувати складні управлінські задачі та проблеми в сфері сільськогосподарського виробництва..

ФК 4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань.

ФК 5. Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції.

ФК 7. Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

ФК 11. Здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в сільськогосподарському виробництві.

ФК 16. Здатність ефективно управляти підприємствами аграрного виробництва різних форм господарювання на засадах інноваційності та сталості.

Програмні результати вивчення дисципліни:

ПРН 1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.

ПРН 2. Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.

ПРН 8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.

ПРН 10. Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.

ПРН 11. Застосовувати методи мехатроніки для автоматизації в АПК.

ПРН 12. Проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства.

ПРН 16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

ПРН 17. Здійснювати управління якістю в аграрній сфері, обґрунтовувати показники якості сільськогосподарської продукції, техніки та обладнання.

ПРН 18. Застосовувати багатокритеріальні моделі прийняття рішень у детермінованих умовах та в умовах невизначеності під час вирішення професійних завдань.

ПРН 22. Забезпечувати управління підприємствами аграрного виробництва різних форм господарювання на засадах інноваційності та сталості.

3. Програма навчальної дисципліни

«Проектування та оптимізація технологічних систем у тваринництві»

Тема 1. Загальні поняття про проектування технологічних систем у тваринництві. Стадії проектування. Оптимізація технологічних процесів. Основні поняття про проектування і проект. Стадії проектування. План будівництва чи реконструкції ферми, загальні принципи його реалізації. Аналіз джерел та оптимізація шляхів постачання тваринницького підприємства матеріально-технічними та сировинними ресурсами.

Тема 2. Об'ємно-планувальні рішення при проектуванні технологічних систем у тваринництві. Вихідні дані для проектування. Типи та розміри тваринницьких ферм і комплексів. Норми та правила будівництва тваринницьких об'єктів. Умови розробки схеми генерального плану. Визначення кількості виробничих приміщень. Особливості проектування малих і середніх тваринницьких ферм.

Тема 3. Структура тваринницьких підприємств та особливості проектування їх поточкових технологічних ліній. Зоотехнічні вимоги до поточкових технологічних ліній. Аналіз структурних і функціональних схем поточкових ліній. Оптимізація роботи окремих елементів і ділянок поточної лінії у найбільш напружений період. Особливості проектування і оптимізації технологічних процесів в особистих селянських господарствах. Критерії оцінки поточно-технологічної лінії, вибору машин та обладнання.

Тема 4. Проектування і оптимізація системи формування мікроклімату у тваринницьких приміщеннях. Обґрунтування і розробка технологічної схеми формування мікроклімату. Розрахунок обсягу і кратності повітро- та теплообміну. Вибір та визначення необхідної кількості припливних і витяжних каналів, вентиляційних установок. Вибір та розрахунок елементів освітлення приміщень.

Тема 5. Проектування і оптимізація систем водопостачання та напування тварин. Структурні схеми водопостачання тваринницького об'єкту. Обґрунтування вибору технологічної лінії. Розрахунок технологічної лінії. Оптимізація розташування технічних засобів при проектуванні лінії водопостачання та напування тварин.

Тема 6. Проектування і оптимізація систем транспортування та роздавання кормів. Зоотехнічні вимоги і контроль якості кормів. Розробка технологічних схем і структурний аналіз основних операцій технологічного потоку. Оптимізація використання стаціонарної, мобільної та суміщеної систем машин виробничої лінії.

Тема 7. Проектування і оптимізація систем доїння та первинної обробки молока. Загальні положення та технологічні вимоги до первинної обробки молока. Особливості доїння в умовах особистих селянських господарств. Обґрунтування і розрахунок технологічної схеми процесу доїння. Розрахунок поточної лінії і вибір технологічного обладнання. Розробка технологічної схеми первинної обробки молока. Використання роботизованих доїльних установок.

Тема 8. Проектування і оптимізація систем збирання та обробки яєць. Розробка технологічної схеми потоку яєць. Розрахунок параметрів потоку яєць та

пропускна здатність ділянок їх накопичення, обробки і розфасування. Вибір і визначення необхідної кількості технологічного обладнання.

Тема 9. Проектування і оптимізація систем прибирання та утилізації гною. Технологічні схеми прибирання та утилізації гною. Визначення добового та річного виходу гною, витрата підстилкового матеріалу. Розрахунок та оптимізація технологічної лінії прибирання гною. Типові проекти гноєсховищ та умови їх вибору. Напрямки використання гною. Технологічне обладнання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь го	у тому числі				
л		п	ла б	ін д	с.р.	л		п	ла б	ін д	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Загальні поняття про проектування технологічних систем у тваринництві. Стадії проектування. Оптимізація технологічних процесів.	10	2		-	-	8	9,5	0,5		-	-	9
Тема 2. Об'ємно-планувальні рішення при проектуванні технологічних систем у тваринництві.	10	2	2	-	-	6	9,5	0,5		-	-	9
Тема 3. Структура тваринницьких підприємств та особливості проектування їх потокових технологічних ліній.	10	2	2	-	-	6	10,5	0,5		-	-	10
Тема 4. Проектування і оптимізація системи формування мікроклімату у тваринницьких приміщеннях.	10	2	2	-	-	6	10	0,5	0,5	-	-	9
Тема 5. Проектування і оптимізація систем водопостачання та напування тварин.	10	2		-	-	8	10,5	0,5		-	-	10
Тема 6. Проектування і оптимізація систем транспортування та роздавання кормів	10	2	2	-	-	6	10,5	0,5	1	-	-	9
Тема 7. Проектування і оптимізація систем доїння та первинної обробки молока.	10	2	2	-	-	6	9,5	0,5		-	-	9
Тема 8. Проектування і оптимізація систем збирання та обробки яєць.	10	2		-	-	8	10			-	-	10
Тема 9. Проектування і оптимізація систем прибирання та утилізації гною.	10	2	2	-	-	6	10	0,5	0,5	-	-	9
ІНДЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90	18	12	-	-	60	90	4	2	-	-	84

5. Теми семінарських занять – не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розрахунок структури стада. Проектування технологічної схеми виробництва продукції на комплексі.	2	
2	Проектування генплану ферм і комплексів. Визначення номенклатури та потреби приміщень і споруд.	2	0,5
3	Технологічний розрахунок мікроклімату у приміщеннях.	2	0,5
4	Технологічний розрахунок потокових ліній кормоцеху. Розрахунок оптимальної кількості технічних засобів для роздачі кормів.	2	0,5
5	Технологічний розрахунок потокових ліній доїння корів і первинної обробки молока.	2	
6	Технологічний розрахунок потокової лінії видалення гною.	2	0,5
Разом		12	2

7. Теми лабораторних занять – не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1	Стан розвитку НТП у галузі. Оптимізація технологічних процесів у тваринництві і створення системи машин.	8	9
2	Основи проектування, порядок розробки і зміст проектної документації.	6	9
3	Особливості потоково-безперервного виробництва продукції тваринництва.	6	10
4	Оптимізація використання технічних засобів при проектуванні системи вентиляції і розрахунку мікроклімату виробничих приміщень. Освітлення приміщень.	6	9

1	2	3	4
5	Пункти напування тварин на пасовищах. Технічне діагностування машин для тваринницьких ферм.	8	10
6	Обґрунтування і вибір технології кормоприготування. Вибір і визначення необхідної кількості машин та обладнання	6	9
7	Значення механізації та зоотехнічні вимоги до доїння та охолодження молока. Вибір варіантів технології та засобів машинного доїння.	6	9
8	Способи товарної обробки яєць. Технологічна лінія збирання та обробки яєць. Розрахунок кількості кліткових батарей	8	10
9	Основні схеми переробки гною та напрями його використання. Зберігання гною. Вибір технології видалення та утилізації гною.	6	9
Разом		60	84

9. Індивідуальні завдання – не передбачено

10. Методи навчання

Методи вивчення дисципліни поділяються на словесні, наочні і практичні. Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж. Наочні методи: використання ілюстрацій, презентацій через мультимедійний проектор, відео роликів, демонстрація робочих процесів під час виконання практичних робіт. Практичні методи: виконання практичних робіт.

11. Контроль знань

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь (поточний і підсумковий) з дисципліни «Проектування та оптимізація технологічних систем у тваринництві» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання практичних та індивідуальних завдань), для оцінювання якої призначається 100 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних і практичних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Навчальний план передбачає при вивченні навчальної дисципліни виконання певних видів робіт на лекційних і практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань, інших видів навчальної діяльності, тому оцінка здобувачам вищої освіти вище 60 балів може виставлятися без виконання ними підсумкової залікової роботи. В такому разі виставлення оцінки підсумкового семестрового контролю не передбачає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти на заліку. У разі, якщо сума рейтингових балів менша ніж 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу. За бажанням, здобувач вищої освіти має право на виконання залікової контрольної роботи з метою підвищення кількості балів, які були набрані ним протягом семестру.

**Розподіл балів, які отримують здобувачі при вивченні дисципліни
«Проектування та оптимізація технологічних систем у тваринництві»**

Змістовий модуль 1									Загальна сума
T1	T2	П1	T3	П2	T4	П3	T5	ЗК1	
4	4	3	4	3	4	3	4	21	50
Змістовий модуль 2									100
T6	П4	T7	П5	T8	П6	T9	ЗК2	Σ	
4	3	4	3	4	3	4	25	50	

Примітка: T1, T2, ..., T9 – теми лекційних занять; П1, П2, ..., П6 – теми практичних занять; ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і здобувачів на першому занятті.

Для переводу підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, вираженої у балах у залікову оцінку за національною шкалою та в залікову оцінку за шкалою ЄКТС використовується шкала.

Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф.залік, курс. проект, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

12. Методичне забезпечення.

1. Проектування та оптимізація технологічних систем у тваринництві: метод. вказ. до виконання практ. робіт: [для студ. спец. 208 «Агроінженерія»] / [уклад.: О. В. Нестеренко, Д.І. Петренко, В.В. Амосов]; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. Кропивницький: ЦНТУ, 2024, 48 с. URL:<https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=2498>
2. Проектування технологічних ліній та тваринницьких комплексів: метод. вказівки до виконання курсових проектів для студ. денної та заочної форми навчання спец. 8.091902 – «Механізація сільського господарства» / М-во освіти і науки України, Кіровоград. нац. тех. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. ; [уклад. К. Д. Матвеев, С. І. Шмат, П. Г. Лузан, В. В. Амосов, М. О. Свірень]. - Кіровоград; КНТУ, 2007. – 24 с. URL:<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/3387>.

13. Рекомендовані джерела інформації:

1. Проектування і розрахунок технологічних систем у тваринництві: Посібник для студентів вищих аграрних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації /О.О.Заболотько, В.С. Хмельовський, В.І. Ребенко, С.Є. Потапова, О.М. Ачкевич, В.В Радчук – К. : ЦП «Компринт», 2018. – 268 с.
2. Ревенко І.І та ін. Проектування технологічних процесів у тваринництві: Підручник. – К. : ЦП «Компринт», 2018. – 292 с.
3. Вовк В. М. Зомчак Л. М. . Оптимізаційні методи і моделі: навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
4. Палій А.П. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві: наук. – навч. посіб. / А.П. Палій, А.П. Палій, О.А. Науменко. – “Міськдрук”: Харків, 2015. – С. 177–179.
5. Іноземцев Г.Б., Козирський В.В. Математичне моделювання та оптимізація систем електроспоживання у сільському господарстві: Навч. посібник. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2010. 140 с.
6. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська, С.В. Дереза. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 410 с., іл. URL: <http://surl.li/rgllhc>.
7. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, В.І. Грідасов, А.І. Дзюба та ін. За ред. Скорика О.П., Полупанова В.М. – Харків, ХНТУСГ, 2009. – 429 с.
8. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва. За ред. Скорика О.П., Полупанова В.М (авт. Науменко О.А., Бойко І.Г., Грідасов В.І., Дзюба А.І. та інші) Харків ХНТУСГ, 2009. – 429 с.

9. Технічний сервіс машин у тваринництві: Підручник / О.А. Науменко, В.Д. Войтюк, М.І. Денисенко та ін.; За ред. О.А.Науменка, В.Д.Войтюка.– Київ-Харків: НАУ (ХНТУСГ), 2007. – 555 с.

10. Ревенко І.І, Брагінець М.В., Заболотько О.О. та ін. Посібник-практикум: Машини та обладнання для тваринництва. К.: Кондор., 2011. – 731 с.

11. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник / О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк, О.Й. Могильний та ін.; Заред. О.Т. Бусенка. — К.: Вища освіта, 2005. — 496 с.

12. Машини та обладнання для тваринництва. Том 1./О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 225 с.

13. Машини та обладнання для тваринництва. Том 2./О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка; за ред. І.Г. Бойко. – Х.: 2006. – 278 с

14. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти/ Р. В. Скляр, О. Г. Скляр, Н. І. Болтянська, Д. О. Мілько, Б. В. Болтянський. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2019 – 608 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua>.
2. <http://dspace.kntu.kr.ua/>.
3. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/>.
4. Офіційний сайт журналу «Тваринництво України».
<https://tvarynnyctvoua.at.ua/>
5. Офіційний сайт журналу «Тваринництво сьогодні»
<http://www.aitmagazine.com.ua/>
6. Офіційний сайт журналу «Вісник аграрної науки».
<https://agrovisnyk.com/index.php/agrovisnyk>