

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



Сергій ЯХІН

02 вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ

освітньо-професійна програма	Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва
спеціальність	208 Агроінженерія
галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство
освітній ступінь	магістр
факультет	інженерно-технологічний

Полтава
2024 - 2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання технологічних процесів і систем» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» спеціальності 208 Агроінженерія.

Мова викладання державна

Розробник: Антоненць А., доцент кафедри будівництва та професійної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент.

02 вересня 2024 року




(Анатолій АНТОНЕЦЬ)

Схвалено на засіданні кафедри будівництва та професійної освіти

протокол від 02 вересня 2024 р. № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

02 вересня 2024 року



(Олександр ГОРБЕНКО)

Схвалено головою Ради з якості вищої освіти спеціальності «Агроінженерія»



(Сергій ЛЯШЕНКО)

протокол від 02 вересня 2024 року № 1

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів	3	
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова	
Рік навчання (шифр курсу)	208AI_мд_2024 1	208AI_мз_2024 1
Семестр	1	2
Лекції (годин)	16	6*
Практичні (семінарські) (годин)	-	-
Лабораторні (годин)	14	4
Самостійна робота (годин)	60	80
у т. ч. індивідуальні завдання (вказати форму), (годин)	-	Контр. роб. 24
Форма семестрового контролю	залік	залік

* – із них 2 години настановчі лекції у попередньому семестрі

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Навчити здобувачів вищої освіти теоретичним і практичним основам моделювання технологічних процесів і систем; розвинення логічного мислення, покращення навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: Експлуатація машин і обладнання, Технічний сервіс в АПК

4. Компетентності:

загальні:

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

фахові:

ФК 3. Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва;

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

5. Програмні результати навчання / результати навчання:

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

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

ПРН 9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 1.	Вміти проводити аналіз інформації та приймати обґрунтовані рішення у професійній діяльності;
	володіти комплексом природничо-наукових знань, достатніх для створення математичних моделей
ПРН 8.	знати головні принципи, процедури і методи системного підходу до аналізу і моделювання технологічних процесів і систем
	вміти створювати моделі механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва
ПРН 9.	володіти головними принципами та методами аналізу даних
	навички використання сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій для вирішення завдань в агроінженерії.

6. Методи навчання і викладання:

МН 1. Словесні методи (лекція, розповідь-пояснення). МН 2. Наочні методи (ілюстрування, демонстрація). МН 3. Практичні методи (лабораторні роботи, конспектування). НМЛ 4. Аналітичний метод. МНМ 4. Евристичний метод. МНІ 1. Бінарні методи (словесно-евристичний, наочно-інформаційний). МНІ 3. Інтерактивні методи (мозковий штурм, дискусії). МНІ 4. Комп'ютерні і мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій).

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Математичні моделі як основа моделювання технологічних процесів і систем. Основні категорії теорії моделювання. Класифікація видів подібності та моделювання. Поняття про процеси і системи, їх математичне описання. Параметри об'єкта, явища, процесу. Поняття математичної моделі і математичного моделювання. Класифікація видів подібності та моделювання. Основні прийоми, підходи та заходи математичного моделювання. Основні етапи математичного моделювання.

Тема 2 Системи масового обслуговування та їх моделі. Структура та класифікація систем масового обслуговування (СМО). Основні параметри СМО. Випадкові процеси. Приклади СМО у побуті та на виробництві. Властивості основних елементів відкритої СМО. Числові характеристики СМО, їх розрахунок.

Умова стаціонарності СМО. Схема станів та стаціонарна математична модель СМО. Задача Ерланга, формули Ерланга. Поняття про замкнену СМО. Математична модель. замкненої СМО. Показники ефективності замкнених систем. Модель Пальма. Поняття про СМО з втратами. Математична модель самообслуговування. СМО з резервом і відновленням.

Тема 3. Застосування моделей систем масового обслуговування в агроінженерії. Математична модель пункту технічного контролю сільськогосподарських машин. Приклади технічних систем, що можна вивчати за допомогою даної математичної моделі. Критерії оптимізації складу пункту технічного контролю (ТК) сільськогосподарських машин. Цільова функція та її зміст. Алгоритм визначення оптимальної кількості пристроїв контролю в складі пункту ТК сільськогосподарських машин. Основні параметри пункту ТК сільськогосподарських машин як СМО. Модель збирально-транспортного комплексу сільськогосподарських машин (ЗТК). Приклади інших СМО, що можна вивчати за допомогою даної математичної моделі. Критерії оптимізації складу ЗТК. Зміст цільової функції. Основні параметри ЗТК, як СМО. Алгоритм визначення оптимальної кількості транспортних засобів в складі ЗТК. Зміст ймовірностей станів системи у математичній моделі ЗТК. Модель підсистеми технічного обслуговування сільськогосподарських машин.

Тема 4. Комп'ютерне програмне забезпечення оптимізації та моделювання технологічних процесів і систем. Комп'ютерне програмне забезпечення моделювання. Математичне середовище MathCad. Основи роботи в MathCad. Числові і символічні розрахунки в MathCad.. Символьне обчислення та побудова тривимірних графічних залежностей у середовищі СКМ MathCAD. Основи роботи в Maple. Аналіз та візуалізація даних в MATLAB.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	денна форма 208AI мд 2024					заочна форма 208AI мз 2024				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
Тема 1. Математичні моделі як основа моделювання технологічних процесів і систем.	25	4		6	15	25			2	23
Тема 2 Системи масового обслуговування та їх моделі.	19	4			15	19	2			17
Тема 3. Застосування моделей систем масового обслуговування в агроінженерії.	25	4		6	15	25	2		2	21
Тема 4. Комп'ютерне програмне забезпечення оптимізації та моделювання технологічних процесів і систем.	21	4		2	15	21	2			19
у т.ч. індивідуальні завдання:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
Усього годин	90	16	-	14	60	90	6	-	4	80

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма 208AI_мд_2024	заочна форма 208AI_мз_2024
1.	Моделювання руху тіл у полі сили тяжіння	2	2
2.	Моделювання руху тіл у щільному середовищі	2	
3.	Моделювання поступального руху тіл з урахуванням ефектів обертання.	2	
4.	Моделювання роботи пункту технічного контролю та визначення його оптимального складу	2	2
5.	Моделювання і оптимізація збирально-транспортного комплексу	2	
6.	Оптимізація складу і структури підсистеми технічного обслуговування сільськогосподарських машин	2	
7.	Символьне обчислення та побудова тривимірних графічних залежностей у середовищі СКМ MathCAD	2	
	Разом	14	4

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма 208AI_мд_2024	заочна форма 208AI_мз_2024
1.	Тема 1. Математичні моделі як основа моделювання технологічних процесів і систем.	15	23
2	Тема 2 Системи масового обслуговування та їх моделі.	15	17
3	Тема 3. Застосування моделей систем масового обслуговування в агроінженерії.	15	21
4	Тема 4. Комп'ютерне програмне забезпечення оптимізації та моделювання технологічних процесів і систем.	15	19
	Разом	60	80

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація цього напрямку роботи передбачається шляхом виконання індивідуалізованого навчального завдання, яке виконується самостійно здобувачем вищої освіти в аудиторний та поза аудиторний час: контрольної роботи для здобувачів заочної форми навчання.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання / Результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання / результатів навчання
ПРН1	усний контроль (опитування) письмовий контроль (виконання лабораторних робіт та їх захист, виконання завдань самостійної роботи)
ПРН8	усний контроль (опитування) письмовий контроль (виконання лабораторних робіт та їх захист, контрольна робота, виконання завдань самостійної роботи)
ПРН9	усний контроль (опитування) письмовий контроль (виконання лабораторних робіт та їх захист, виконання завдань самостійної роботи)

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно з робочим та навчальним планом є: залік.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Денна форма

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Виконання завдань самостійної роботи	Опитування	Виконання лабораторних робіт та їх захист	
Тема 1. Математичні моделі як основа моделювання технологічних процесів і систем.	4	2	30	36
Тема 2 Системи масового обслуговування та їх моделі.	4	4		8
Тема 3. Застосування моделей систем масового обслуговування в агроінженерії.	4	4	30	38
Тема 4. Комп'ютерне програмне забезпечення оптимізації та моделювання технологічних процесів і систем.	4	4	10	18
Разом	16	14	70	100

Заочна форма

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Опитування	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Розв'язування тестів	Контрольна робота	
Тема 1. Математичні моделі як основа моделювання технологічних процесів і систем.	2	10	6	48	36
Тема 2 Системи масового обслуговування та їх моделі.	2		6		8
Тема 3. Застосування моделей систем масового обслуговування в агроінженерії.	2	10	6		38
Тема 4. Комп'ютерне програмне забезпечення оптимізації та моделювання технологічних процесів і систем.	2		6		18
Разом	8	20	24	48	100

Шкала та критерії оцінювання

опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
2	повна, вичерпна відповідь, знання основних принципів і підходів до створення моделей технологічних процесів і систем; володіє головними принципами та методами аналізу даних
1	часткове знання теоретичного матеріалу, допущення помилок, не чіткість та заплутаність відповіді
0	не знання теоретичного матеріалу, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

виконання лабораторних робіт та їх захист:

Кількість балів	Критерії оцінювання
10	виконана в повному обсязі, здобувач під час захисту лабораторної роботи вірно відповів на всі контрольні запитання, володіє комплексом природничо-наукових знань, достатніх для створення математичних моделей; демонструє здатність ефективно застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення
9	виконана в повному обсязі з незначними неточностями, здобувач має розвинені навички використання програмного забезпечення
8	виконана в повному обсязі з неточностями, здобувач має навички

	використання програмного забезпечення
7	виконана в повному обсязі з неточностями
6	виконана не в повному обсязі з неточностями
5	виконана в повному обсязі з суттєвими помилками і неточностями
4	виконана на половину вірно з суттєвими помилками і неточностями
3	виконана до половини з помилками і неточностями
2	виконана до половини з суттєвими помилками і неточностями
1	виконано менше третини не вірно, з суттєвими помилками
0	лабораторна робота не виконана, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

виконання завдань самостійної роботи:

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	правильне виконання завдання в повному обсязі, вмє створювати моделі механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва
3	повне виконання завдання з помилками та неточностями
2	часткове виконання завдання з суттєвими помилками
1	початкове виконання завдання з суттєвими помилками не в повному обсязі
0	не виконання завдання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

розв'язування тестів (тест складається з 24 запитань)

Кількість балів	Критерії оцінювання
1	вірна відповідь, володіє комплексом природничо-наукових знань, достатніх для створення математичних моделей
0	неправильна відповідь на запитання, недостатні природничо-наукові та професійні знання по даній тематиці, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

контрольна робота

Кількість балів	Критерії оцінювання
43-48	завдання виконане повністю без зауважень або з несуттєвими неточностями, здобувач вільно володіє інформаційно-комп'ютерними технологіями, демонструє уміння створювати фізико-математичні моделі для вирішування технологічних задач
36-42	завдання виконане повністю з незначними зауваженнями, здобувач володіє інформаційними технологіями на достатньому рівні, достатні вміння та навички моделювання
31-35	завдання виконане повністю із зауваженнями, здобувач володіє інформаційними технологіями на задовільному рівні, базові навички

	моделювання технологічних процесів і систем
21-30	завдання виконане повністю із значними значними зауваженнями, здобувач володіє інформаційними технологіями на задовільному рівні, поверхневі навички моделювання технологічних процесів і систем
11-20	завдання виконане неповністю із значними зауваженнями, здобувач володіє інформаційними технологіями на задовільному рівні, початкові навички моделювання технологічних процесів і систем
1-10	завдання виконане неповністю із зауваженнями, здобувач володіє інформаційно-комп'ютерними технологіями на початковому рівні, не здатен створювати фізико-математичні моделі для вирішування технологічних задач
0	завдання невиконане, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене при вивченні навчальної дисципліни

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує спеціалізована комп'ютерна лабораторія 331.

13. Політика навчальної дисципліни

1. Академічна доброчесність: здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти ПДАУ. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

2. Відвідування занять є обов'язковим. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін

3. Дедлайни та перескладання: лабораторні роботи, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу деканату.

4. На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти ПДАУ

5. Здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів Процедура оскарження результатів регламентована відповідним Положенням ПДАУ.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Антонєць А.В., Флегантов Л.О. Моделювання технологічних процесів і систем: методичні розробки для проведення лабораторних занять. Полтава : РВВ ПДАА. 2022. 112 с.

2. Антонєць А.В., Флегантов Л.О. Моделювання технологічних процесів і систем: методичні розробки для виконання контрольних робіт здобувачам вищої освіти заочної форми навчання. Полтава : РВВ ПДАА. 2022. 16с.

3. Антонєць, А. В., Флегантов, Л. О., Арендаренко, В. М., Іванов, О. М., & Япринець, Т. С. (2022). Експериментальна перевірка адекватності аналітичної моделі гравітаційного руху зерна у гвинтовому каналі з двома змінними кутами нахилу. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2(2), 277-286. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.33>

4. Лєснікова І.Ю., Харченко Є.М. Основи роботи і вирішення задач сільського господарства в середовищі електронних таблиць EXCEL, 2002. 145 с.

5. Флегантов Л. О. Основи математичного моделювання: навчальний посібник. Полтава, 2014. 115 с.

6. Флегантов Л. О. Математичні моделі масового обслуговування у практиці інженерів сільського господарства: навчальний посібник. Полтава, 2006. 120 с.

Допоміжні

1. Антонєць А. В., Овсієнко Ю. І., Кошова О. П. Використання сучасних прикладних комп'ютерних програм як важлива складова якісної підготовки фахівців аграрного профілю. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Глухів : РВВ Глухівського НПУ ім. О. Довженка, 2024, Вип. 1 (54). С.80-86.

2. Антонєць, А. В., Флегантов, Л. О., Арендаренко, В. М., Іванов, О. М., & Япринець, Т. С. (2022). Експериментальна перевірка адекватності аналітичної моделі гравітаційного руху зерна у гвинтовому каналі з двома змінними кутами нахилу. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2(2), 277-286. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.33>

3. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. СПб: Питер, 2005. 511 с.

4. Arendarenko, V., Antonets, A., Ivanov, O., Dudnikov, I., & Samoilenko, T. (2021). Building an analytical model of the gravitational grain movement in an open screw channel with variable inclination angles. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(7 (111)), 100–112. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.235451>

4. Flehantov, L.; Ovsiienko, Y.; Antonets, A. and Soloviev, V. (2022). Using Dynamic Vector Diagrams to Study Mechanical Motion Models at Agrarian University with GeoGebra. In Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology - Volume 1: AET, ISBN 978-989-758-558-6, pages 336-353. DOI: 10.5220/0010924200003364

Інформаційні ресурси

1. Система моделювання процесів URL: <https://www.terrasoft.ua/studio-free>

2. Онлайн-сервіси для моделювання. URL: <https://uk.soringprepair.com/3d-modeling-online/>