МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних систем та технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ

Розробник: **ПРОТАС Надія,**
доцент кафедри інформаційних систем та технологій, к.с.-г.н., доцент

Полтава 2022 р.

Форма опису навчальної дисципліни та інформація про розробника

Назва навчальної дисципліни	МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова дисципліна професійної підготовки
Назва структурного підрозділу	Кафедра інформаційних систем та технологій
Контактні дані розробників, які залучені до викладання	*Викладач*: **Протас Надія,** к. с.-г. н., доцент, доцент кафедри інформаційних систем та технологій *Контакти*: ауд. 207, навчальний корпус № 2 e-mail: nadiia.protas@pdaa.edu.ua тел.: +380999-580-234 сторінка викладача: https://www.pdau.edu.ua/people/protas-nadiya-myhaylivna
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Спеціальність ***Освітня програма***	126 Інформаційні системи та технології *ОПП Інформаційні управляючі системи*
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	навчальні дисципліни відповідного рівня, що передують вивченню начальної дисципліни, – «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Математичний аналіз», «Вступ до інформаційних технологій», «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси».

Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти системи знань щодо задач, принципів і методів моделювання; основ побудови, аналізу та використання математичних моделей систем і процесів для підвищення ефективності управління ними, у т.ч. в сфері аграрного виробництва; вивчення методології і технології математичного комп'ютерного моделювання складних систем.

Основні завдання навчальної дисципліни: набуття здобувачами вищої освіти практичних навичок з основних розділів моделювання систем, формування початкових умінь зі: створення моделей процесів функціонування систем; вибору та використання методів їх формалізації і алгоритмізації; використання сучасних програмно-технічних засобів комп'ютерної техніки для реалізації моделей; аналізу та обробка результатів моделювання систем.

Компетентності	
загальні	*фахові*
КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.	КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область. КС 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфо-комунікаційних систем. КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків. КС 7. Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення. КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів. КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Програмні результати
ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.
ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.
ПР 11. Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.
ПР 13. Виявляти здатність до генерації нових ідей і варіантів розв'язання задач, до комбінування та експериментування, до оригінальності, конструктивності, економічності та простих рішень.

Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Теоретичні основи моделювання систем.
Тема 2. Сутність поняття системи та дослідження систем. Системний підхід до побудови моделей.
Тема 3. Аналітичні і чисельні методи моделювання. Лінійне та нелінійне програмування.
Тема 4. Моделювання систем галузей рослинництва та тваринництва. Оптимальне поєднання галузей в аграрному підприємстві.
Тема 5. Моделювання системи транспортного обслуговування, оптимального складу МТП та його використання.
Тема 6. Моделювання оптимального розподілу ресурсів.
Тема 7. Моделювання систем і задач управління.
Тема 8. Моделювання систем масового обслуговування.
Тема 9. Економетричне моделювання.
Тема 10. Основи імітаційного моделювання. Прийняття рішень за результатами моделювання.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	денна форма *126ІСТ_бд_2022*				заочна форма *126ІСТ_бз_2022*			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
Тема 1. Теоретичні основи моделювання систем	9	2	2	5	9	2	2	5
Тема 2. Сутність поняття системи та дослідження систем. Системний підхід до побудови моделей.	9	2	0	7	9	0	0	9
Тема 3. Аналітичні і чисельні методи моделювання. Лінійне та нелінійне програмування.	18	2	4	12	18	2	2	14
Тема 4. Моделювання систем галузей рослинництва та тваринництва. Оптимальне поєднання галузей в аграрному підприємстві.	15	2	4	9	15	2	2	11
Тема 5. Моделювання системи транспортного обслуговування, оптимального складу МТП та його використання.	12	2	2	8	12	0	0	12
Тема 6. Моделювання оптимального розподілу ресурсів.	12	2	2	8	12	0	2	10
Тема 7. Моделювання систем і задач управління.	12	0	2	10	12	0	2	10
Тема 8. Моделювання систем масового обслуговування.	15	2	2	11	15	2	0	13
Тема 9. Економетричне моделювання.	15	2	4	9	15	2	2	11
Тема 10. Основи імітаційного моделювання. Прийняття рішень за результатами моделювання.	18	2	6	10	18	2	2	14
у т. ч. індивідуальні завдання: *контрольна робота*					50	–	–	50
Усього годин	**135**	**18**	**28**	**89**	**135**	**12**	**14**	**121**

Оцінювання результатів навчання

Форми контролю результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти (денна форма навчання, *126ІСТ_бд_2022*)							**Разом**
	Робота на лекціях за темами і ведення конспекту	Виконання завдань лабораторних робіт	Оформлення та захист звітів із лабораторних робіт	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання контрольної роботи на ПК	Розв'язування тестів на ПК	Екзамен	
ПРН 2	10	12	6	5	1	4	6	44
ПРН 6	6	8	4	3	1	2	6	30
ПРН 11	0	4	1	1	1	0	2	9
ПРН 13	2	4	3	1	1	0	6	17
Разом	**18**	**28**	**14**	**10**	**4**	**6**	**20**	**100**

Програмні результати навчання	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти (заочна форма навчання, *126ІСТ_бз_2022*)						**Разом**
	Робота на лекціях за темами і ведення конспекту	Виконання завдань лабораторних робіт	Виконання завдань самостійної роботи	Контрольна робота	Розв'язування тесту на ПК	Екзамен	
ПРН 2	6	6	5	18	3	6	44
ПРН 6	4	4	3	12	1	6	30
ПРН 11	0	2	1	4	0	2	9
ПРН 13	2	2	1	6	0	6	17
Разом	**12**	**14**	**10**	**40**	**4**	**20**	**100**

Форми, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

денної форми навчання: 126ІСТ_бд_2022

- робота на лекціях за темами і ведення конспекту (0–2 бали);
- виконання завдань лабораторних робіт (0–2 бали);
- оформлення та захист звітів із лабораторних робіт (0–1 бал);
- виконання завдань самостійної роботи
  (виконання завдань на ПК, підготовка інформаційних повідомлень за темами навчальної дисципліни (0–1 бал),
  або альтернативні форми роботи та контролю*);
- виконання контрольної роботи на ПК (0–4 бали).
- розв'язування тестів на ПК (0–3 бали).

* виступ із презентацією за темами дисципліни; підготовка доповіді на студентську наукову конференцію; участь у конкурсах із даної дисципліни: комп'ютерних розробок, кросвордів, конспектів, тощо, участь в олімпіаді (5 балів);
участь у обговоренні питань за темою на заняттях (1 бал).

заочної форми навчання: 126ІСТ_бз_2022

- робота на лекціях за темами і ведення конспекту (0–2 бали);
- виконання завдань лабораторних робіт (0–2 бали);
- виконання завдань самостійної роботи
  (виконання завдань на ПК, підготовка інформаційних повідомлень за темами навчальної дисципліни (0–1 бал),
  контрольна робота (0–40 балів);
- розв'язування тесту на ПК (0–4 бали).

Форма *семестрового контролю* знань здобувачів вищої освіти *денної та заочної форм навчання* згідно з робочими та навчальними планом – екзамен.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Денна форма навчання 126ІСТ_бд_2022

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти							Разом
	робота на лекціях за темами і ведення конспекту	виконання завдань лабораторних робіт	оформлення та захист звітів із лабораторних робіт	виконання завдань самостійної роботи	виконання контрольної роботи на ПК	розв'язування тестів на ПК	екзамен	
Тема 1. Теоретичні основи моделювання систем	2	2	1	1		3		**9**
Тема 2. Сутність поняття системи та дослідження систем. Системний підхід до побудови моделей.	2	0	0	1				**3**
Тема 3. Аналітичні і чисельні методи моделювання. Лінійне та нелінійне програмування.	2	4	2	1				**9**
Тема 4. Моделювання систем галузей рослинництва та тваринництва. Оптимальне поєднання галузей в аграрному підприємстві.	2	4	2	1				**9**
Тема 5. Моделювання системи транспортного обслуговування, оптимального складу МТП та його використання.	2	2	1	1				**6**
Тема 6. Моделювання оптимального розподілу ресурсів.	2	2	1	1				**6**
Тема 7. Моделювання систем і задач управління.	0	2	1	1	4			**8**
Тема 8. Моделювання систем масового обслуговування	2	2	1	1				**6**
Тема 9. Економетричне моделювання	2	4	2	1				**9**
Тема 10. Основи імітаційного моделювання. Прийняття рішень за результатами моделювання	2	6	3	1		3		**15**
ЕКЗАМЕН							20	**20**
Разом	**18**	**28**	**14**	**10**	**4**	**6**	**20**	**100**

Заочна форма навчання 126ІСТ_бз_2022

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти						Разом
	робота на лекціях за темами і ведення конспекту	виконання завдань лабораторних робіт	виконання завдань самостійної роботи	контрольна робота	розв'язування тесту на ПК	екзамен	
Тема 1. Теоретичні основи моделювання систем	2	2	1				**5**
Тема 2. Сутність поняття системи та дослідження систем. Системний підхід до побудови моделей.			1				**1**
Тема 3. Аналітичні і чисельні методи моделювання. Лінійне та нелінійне програмування.	2	2	1				**5**
Тема 4. Моделювання систем галузей рослинництва та тваринництва. Оптимальне поєднання галузей в аграрному підприємстві.	2	2	1				**5**
Тема 5. Моделювання системи транспортного обслуговування, оптимального складу МТП та його використання.			1				**1**
Тема 6. Моделювання оптимального розподілу ресурсів.		2	1				**3**
Тема 7. Моделювання систем і задач управління.		2	1				**3**
Тема 8. Моделювання систем масового обслуговування	2		1				**3**
Тема 9. Економетричне моделювання	2	2	1				**5**
Тема 10. Основи імітаційного моделювання. Прийняття рішень за результатами моделювання	2	2	1		4		**9**
Індивідуальні завдання: *контрольна робота*				40			**40**
ЕКЗАМЕН						20	**20**
Разом	**12**	**14**	**10**	**40**	**4**	**20**	**100**

Трудомісткість

Загальна кількість годин – 135.
Кількість кредитів – 4,5.
Форма семестрового контролю – екзамен.

Політика навчальної дисципліни

1. Академічна доброчесність: здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавської державної аграрної академії. 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); посилання 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, використані методики досліджень і джерела інформації.

2. Неформальна освіта. На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (розповсюджується лише на частини обов'язкового компоненту освітньої програми) перед опануванням даної освітньої компоненти. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera тощо. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

3. Дедлайни та перескладання: Завдання лабораторних робіт, звіти з лабораторних робіт, завдання з самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-25%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату ННІ.

Додаткові матеріали для представлення навчальної дисципліни:

Робоча навчальна програма, презентації, інші матеріали на сторінці в Moodle

Рекомендовані джерела інформації:

Основні

1. Бахрушин В.Є. Математичне моделювання: навч. посіб. Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. 140 с.
2. Гамаюн І. П., Чередніченко О. Ю. Моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей 6.050103 «Програмна інженерія», 6.050101 «Комп'ютерні науки». Харків : Факт, 2015. 228 с. URL: http://repository. kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/18893/1/ Hamaiun_Modeliuvannia_system_ 2015.pdf (дата звернення 30.08.2022).
3. Дубовой В. М., Квєтний Р. Н., Михальов О. І., Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем: підручник. Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. 804 с. URL: https://nmetau.edu.ua/ua /mdiv/i2001/p2455 (дата звернення 30.08.2022).
4. Дудник І. М. Вступ до загальної теорії систем: навч. посіб. Київ : Кондор, 2009. 205 с.
5. Економіко-математичні методи та моделі: навч. посіб. / К. Д. Костоглод та ін. Полтава : ПДАА, 2018. 232 с.
6. Обод І. І., Заволодько Г. Е., Свид І. В. Математичне моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». Харків : Друкарня МАДРИД, 2019. 268 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/ bitstream/KhPI-Press/42912/1/Book_2019_Obod_ Matematychne_ modeliuvannia.pdf
7. Сибаль Я. І., Кадюк З. С., Іваницький І. Є. Економіко-математичне моделювання в АПК: навч. посіб. Львів: Магнолія 2006, 2013. 277 с.
8. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: учебник для бакалавров. 7-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2012. 343 с.

9. Стеценко І. В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс]. Черкаси : ЧДТУ, 2010. 399 с. URL: http://web.kpi.kharkov.ua/auts/wp-content/uploads/sites/67/2017/02/MOCS_Kachanov_posobie.pdf (дата звернення 30.08.2022).
10. Томашевський В. М. Моделювання систем: підручник. Київ : Видавнича група BHV, 2005. 352 с.

Допоміжні

1. Боровик О. В. Дослідження операцій в економіці: навч. посіб. для ВНЗ (рек. МОН України). Київ : ЦУЛ, 2007. 424 с.
2. Булига К. Б., Міхайленко В.М. Комп`ютерний практикум із застосуванням математичних методів в економіці. Київ : Європейський університет фінансів, інформаційних систем, менеджменту і бізнесу, 2000. 67 с.
3. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навч.посіб. Київ : КНЕУ, 2003. 408 с.
4. Гаценко С.С., Салієв А.Ю., Протас Н.М. Аналіз існуючого математичного апарату оцінки альтернатив рішень. *Інтеграція інформаційних систем і інтелектуальних технологій в умовах трансформації інформаційного суспільства:* тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, що присвячена 50-ій річниці кафедри інформаційних систем та технологій. Полтава: ПДАУ, 2021. С. 137-140.
5. Зеленський К. Х., Кіт Г.В., Чумаченко О.І. Комп'ютерне моделювання систем: навч. посіб.. Київ: Університет «Україна», 2014, 315 с.
6. Копішинська О. П., Тютюнник Л. М. Імітаційне моделювання : Лабораторний практикум. Полтава: ПДАА, 2013.
7. Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel. Київ : Четверта хвиля, 1998. 208 с.
8. Махней О. В. Математичне моделювання : навч. посіб. Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2015. 372 с. URL: http://194.44.152.155/elib/local/1962.pdf (дата звернення 30.08.2021).
9. Машина Н. І. Математичні методи в економіці: навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2003. 148 с.
10. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч.посіб. Київ: Книжкове вид-во НАУ, 2013. 201 с.
11. Ситник В. Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання: навч.посіб. Київ : КНЕУ, 1998.
12. Ситник В. Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання: навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 1999. 208 с.
13. Таха Хэмди. Введение в исследование операций, 6-е издание. М.: Издательский дом «Виьямс», 2001. 912 с.
14. Толбатов Ю. А. Економетрика: підручник для студентів екон.спеціальн. вищ.навч.закл. Київ : Четверта хвиля, 1997. 320 с.
15. Чемерис А., Юринець Р., Мищишин О. Методи оптимізації в економіці: навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 152 с.
16. Шелобаев С. И. Математические методы и модели. М.: ЮНИТИ, 2000. 368 с.
17. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. М.: Мир, 1978.
18. Ясковець І. І., Протас Н. М., Осипова Т. Ю., Касаткін Д. Ю. Моделювання та прогнозування стану довкілля: [підручник]. Київ : ЦП «Компринт», 2018. 556 с.
19. Abed, A. A., Repilo, I., Zhyvotovskyi, R., Shyshatskyi, A., Hohoniants, S., Kravchenko, S., Zhyvylo, I., Dieniezhkin, M., Protas, N., & Shcheptsov, O. (2021). Improvement of the method of estimation and forecasting of the state of the monitoring object in intelligent decision support systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(3(112), 43–55. https://doi.org/10.15587/ 1729-4061.2021.237996
20. Mahdi, Q. A., Shyshatskyi, A., Prokopenko, Y., Ivakhnenko, T., Kupriyenko, D., Golian, V., Lazuta, R., Kravchenko, S., Protas, N., & Momit, A. (2021). Development of estimation and forecasting method in intelligent decision support systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3(9(111), 51–62. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.232718

Інформаційні ресурси

1. ExcelTABLE работа с таблицами. URL: https://exceltable.com/
2. Сайт Державної служби статистики України: *Офіційний веб-сайт:* URL: www.ukrstat.gov.ua
3. Сайти наукових журналів:
   Кібернетика та системний аналіз. URL: http://www.kibernetika.org/ContentsUA.html,
   Комп'ютерне моделювання: аналіз, управління, оптимізація.
   URL: http://kmauo.org/ ,
   Mathematical Modeling and Computing. URL: http://science.lpnu.ua/uk/mmc/vsi-vypusky
4. Центр довідки та навчання Office. URL: https://support.microsoft.com/uk-ua/office