

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Механіко-математичний факультет

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА.
МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
освітня програма Комп'ютерні науки

2019 – 2020 навчальний рік

Розробник: Поздєєв Валерій Олександрович, професор кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики, доктор фізико-математичних наук _____ (Поздєєв В.О.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри _____ (Поздєєв В.О.)

«27» серпня 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів –6	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Вибіркова	
	Спеціальність 122 Комп'ютерні науки		
Загальна кількість годин 180		<i>Рік підготовки:</i>	
		2	
		<i>Семестр</i>	
		1	2
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: 3,1 аудиторних – 50 самостійної роботи студента -130	Ступінь бакалавра	20	-
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		30	-
		<i>Лабораторні</i>	
		-	-
		<i>Самостійна робота</i>	
		130	-
Вид контролю: залік			

Мова навчання – українська.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 50 год. – аудиторні заняття, 130 год.– самостійна робота (30% ~ 70%).

Мета, завдання навчальної дисципліни та результати навчання

Мета курсу: дати студентам знання в області математичного моделювання економічних систем, забезпечити фундаментальність освіти майбутніх фахівців, підготувати з них системних аналітиків, здатних приймати системні і комплексні рішення, використовуючи сучасні інформаційні технології.

Завдання курсу: ознайомити студентів з основними уявленнями про математичні моделі, що застосовуються в прикладних економічних дослідженнях і методами аналізу цих моделей. Навчити їх самостійно працювати з моделями, просуваючись від розуміння того, як побудовані прості моделі в економіці до розуміння більш складних економіко-математичних моделей.

Передумови для вивчення дисципліни:

У результаті вивчення курсу студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

КЗН -3 Знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом системних наук та кібернетики, здатність використовувати математичні методи в інформатиці.

II. Фахові:

КЗП -1 Знання методології системних досліджень, методів дослідження та аналізу складних природних, техногенних, економічних та соціальних об'єктів та процесів, розуміння складності об'єктів та процесів різної природи, їх різноманіття, багатofункціональність, взаємодію та умови існування для розв'язання прикладних і наукових завдань в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

КСП -2 Знання математичних методів системного аналізу та кібернетики, методів математичного моделювання для побудови та аналітичного дослідження детермінованих та стохастичних моделей об'єктів і процесів інформатизації, моделей оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень.

2. Програма навчальної дисципліни

Кредит 1 Моделі споживчої сфери.

Тема 1. Економічна система як об'єкт математичного моделювання.

Тема 2. Методологія математичного моделювання в економіці

Кредит 2 Математичне моделювання сфери споживача.

Тема 3. Математичне моделювання сфери споживача. Оптимізація набору товару (споживчої корзини).

Тема 4. Оптимізація набору товарів: першої необхідності та предмету розкішу. Функція Торновиста.

Кредит 3. Моделі виробничої сфери.

Тема 5. Математичне моделювання виробничої сфери. Виробнича функція Кобба-Дугласа.

Тема 6 Теорія фірми. Задачі оптимізації виробництва, функція Ястремського.

Кредит 4. Моделі виробничої сфери.

Тема 7. Задачі оптимізації виробничої діяльності фірми. Взаємодія двох фірм на ринку одного товару.

Тема 8. Математичні моделі динаміки економічних систем. Теоретичні системи автоматичних систем.

Кредит 5. Основи теорії автоматичного керування. Синергетичні моделі.

Тема 9. Основні поняття та характеристики САК. Типові складові та види САК.

Тема 10. Синергетика. Математична модель системи «хижак-жертва».

Тема 11. Модель самоорганізації ринку праці.

Кредит 6. Імітаційне моделювання: основні поняття та аспекти.

Тема 12. Основи імітаційного моделювання.

Тема 13. Прикладні аспекти імітаційного моделювання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	усьо го	у тому числі				
		л	П	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
Кредит 1 Моделі споживчої сфери.						
Тема 1. Економічна система як об'єкт математичного моделювання.	14	2	4			8
Тема 2. Методологія математичного моделювання в економіці	16	2	2			10
Усього	30	4	6			20
Кредит 2 Математичне моделювання сфери споживача.						
Тема 3. Математичне моделювання сфери споживача. Оптимізація набору товару (споживчої корзини).	16	2	4			10
Тема 4. Оптимізація набору товарів: першої необхідності та предмету розкішу. Функція Торновиста.	14	2	4			8
Усього	30	4	8			18
Кредит 3. Моделі виробничої сфери.						
Тема 5. Математичне моделювання виробничої сфери. Виробнича функція Кобба-Дугласа.	14	2	2			10
Тема 6 Теорія фірми. Задачі оптимізації виробництва, функція Ястремського	16	2	2			12
Усього	30	4	4			22
Кредит 4. Моделі виробничої сфери.						
Тема 7. Задачі оптимізації виробничої діяльності фірми. Взаємодія двох фірм на ринку одного товару.	16	2	2			12
Тема 8. Математичні моделі динаміки економічних систем. Теоретичні системи автоматичних систем	14	2	2			10
Усього	30	4	4			22
Кредит 5. Основи теорії автоматичного керування. Синергетичні моделі						
Тема 9. Основні поняття та характеристики САК. Типові складові та види САК.	10	2	2			6
Тема 10. Синергетика. Математична модель системи «хижак-жертва».	10	2	2			6
Тема 11. Модель самоорганізації ринку праці.	10		2			8
Усього	30	4	6			20
Кредит 6. Імітаційне моделювання: основні поняття та аспекти						
Тема 12. Основи імітаційного моделювання	14					14
Тема 13. Прикладні аспекти імітаційного моделювання	16					16
Усього	30					30
Усього годин:	180	20	30			130

6. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Кредит 1 Моделі споживчої сфери.</i>	
1.	<i>Тема 1.</i> Економічна система як об'єкт математичного моделювання.	2
2.	<i>Тема 2.</i> Методологія математичного моделювання в економіці	2
	<i>Кредит 2 Математичне моделювання сфери споживача.</i>	
3.	<i>Тема 3.</i> Математичне моделювання сфери споживача. Оптимізація набору товару (споживчої корзини).	2
4.	<i>Тема 4.</i> Оптимізація набору товарів: першої необхідності та предмету розкішу. Функція Торновиста.	2
	<i>Кредит 3. Моделі виробничої сфери.</i>	
5.	<i>Тема 5.</i> Математичне моделювання виробничої сфери. Виробнича функція Кобба-Дугласа.	2
6.	<i>Тема 6</i> Теорія фірми. Задачі оптимізації виробництва, функція Ястремського	2
	<i>Кредит 4. Моделі виробничої сфери.</i>	
7.	<i>Тема 7.</i> Задачі оптимізації виробничої діяльності фірми. Взаємодія двох фірм на ринку одного товару.	2
8.	<i>Тема 8.</i> Математичні моделі динаміки економічних систем. Теоретичні системи автоматичних систем	2
	<i>Кредит 5. Основи теорії автоматичного керування. Синергетичні моделі</i>	
9.	<i>Тема 9.</i> Основні поняття та характеристики САК. Типові складові та види САК.	2
10	<i>Тема 10.</i> Синергетика. Математична модель системи «хижак-жертва».	2
	Разом:	20

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Кредит 1 Моделі споживчої сфери.</i>	
1.	<i>Тема 1.</i> Економічна система як об'єкт математичного моделювання.	4
2.	<i>Тема 2.</i> Методологія математичного моделювання в економіці	4
	<i>Кредит 2 Математичне моделювання сфери споживача.</i>	
3.	<i>Тема 3.</i> Математичне моделювання сфери споживача. Оптимізація набору товару (споживчої корзини).	4
4.	<i>Тема 4.</i> Оптимізація набору товарів: першої необхідності та предмету розкішу. Функція Торновиста.	4
	<i>Кредит 3. Моделі виробничої сфери.</i>	
5.	<i>Тема 5.</i> Математичне моделювання виробничої сфери. Виробнича функція Кобба-Дугласа.	2
6.	<i>Тема 6</i> Теорія фірми. Задачі оптимізації виробництва, функція Ястремського	2
	<i>Кредит 4. Моделі виробничої сфери.</i>	
7.	<i>Тема 7.</i> Задачі оптимізації виробничої діяльності фірми. Взаємодія двох фірм на ринку одного товару.	2
8.	<i>Тема 8.</i> Математичні моделі динаміки економічних систем. Теоретичні системи автоматичних систем	2

	<i>Кредит 5. Основи теорії автоматичного керування. Синергетичні моделі</i>	
9.	<i>Тема 9. Основні поняття та характеристики САК. Типові складові та види САК.</i>	2
10	<i>Тема 10. Синергетика. Математична модель системи «хижак-жертва».</i>	2
11.	<i>Тема 11. Модель самоорганізації ринку праці</i>	2
	Разом:	30

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Кредит 1 Моделі споживчої сфери.</i>	
1.	<i>Тема 1. Економічна система як об'єкт математичного моделювання.</i>	8
2.	<i>Тема 2. Методологія математичного моделювання в економіці</i>	10
	<i>Кредит 2 Математичне моделювання сфери споживача.</i>	
3.	<i>Тема 3. Математичне моделювання сфери споживача. Оптимізація набору товару (споживчої кошика).</i>	10
4.	<i>Тема 4. Оптимізація набору товарів: першої необхідності та предмету розкішу. Функція Торновиста.</i>	8
	<i>Кредит 3. Моделі виробничої сфери.</i>	
5.	<i>Тема 5. Математичне моделювання виробничої сфери. Виробнича функція Кобба-Дугласа.</i>	10
6.	<i>Тема 6 Теорія фірми. Задачі оптимізації виробництва, функція Ястремського</i>	12
	<i>Кредит 4. Моделі виробничої сфери.</i>	
7.	<i>Тема 7. Задачі оптимізації виробничої діяльності фірми. Взаємодія двох фірм на ринку одного товару.</i>	12
8.	<i>Тема 8. Математичні моделі динаміки економічних систем. Теоретичні системи автоматичних систем</i>	10
	Кредит 5. Основи теорії автоматичного керування. Синергетичні моделі	
9.	<i>Тема 9. Основні поняття та характеристики САК. Типові складові та види САК.</i>	6
10.	<i>Тема 10. Синергетика. Математична модель системи «хижак-жертва».</i>	6
11.	<i>Тема 11. Модель самоорганізації ринку праці</i>	8
	<i>Кредит 6. Імітаційне моделювання: основні поняття та аспекти.</i>	
12	<i>Тема 12. Основи імітаційного моделювання.</i>	14
13	<i>Тема 13. Прикладна аспекти імітаційного моделювання</i>	16
	Разом:	130

9. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ECTS	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		

D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

Форми поточного та підсумкового контролю.

Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання практичних, лабораторних робіт, уміння самостійно опрацювати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (КР, залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу модуля.

Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:

Студенту виставляється відмінно, коли:

- відповідь або завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача.
- Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичній педагогічній діяльності.
- Студент має системні, дієві здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; вміє ставити та розв'язувати проблеми.

Студенту виставляється дуже добре:

- Відповідь і завдання – повні з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача.
- Студент вільно володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці; вміє аналізувати і систематизувати наукову та методичну інформацію. Використовує загальновідомі доводи у власній аргументації, здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу; виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача.

Студенту виставляється добре:

- Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання без допомоги викладача.
- Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях. Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями. Здатен на реакцію відповіді іншого студента, опрацювати матеріал самостійно, вміє підготувати реферат і захистити його найважливіші положення

Студенту виставляється достатньо:

- Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання за консультацією викладача.
- Студент володіє матеріалом на початковому рівні (значну частину матеріалу засвоює на репродуктивному рівні). З допомогою викладача здатен відтворювати логіку наукових положень; має фрагментарні навички в роботі з підручником, науковими джерелами; має стійкі навички роботи з конспектом, може самостійно оволодіти більшою частиною навчального матеріалу. Може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена

Студенту виставляється мінімальний задовільно:

- Відповідь і завдання відзначаються фрагментарністю виконання за консультацією викладача або під його керівництвом.
- Студент володіє навчальним матеріалом, виявляє здатність елементарно викласти думку.
- Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів; з допомогою викладача виконує елементарні завдання; контролює свою відповідь з декількох простих речень;

здатний усно відтворити окремі частини теми; має фрагментарні уявлення про роботу з науково-методичним джерелом, відсутні сформовані уміння та навички
 Оцінка за виконання індивідуального науково-дослідного завдання, завдань самостійної роботи виставляється з урахуванням таких параметрів:
 Кількість балів у кінці семестру повинна складати від 200 до 600 балів (за 6 кредитів), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

Відповідний розподіл балів, які отримують студенти за 6 крд.

Поточне тестування та самостійна робота													Контрольна робота		Накопичувальні бали до іспиту	іспит	Накопичувальні бали/ Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13					
50	50	50	50	25	25	50	50	30	40	30	25	25	25	50	600		600

10. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до лабораторних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

11. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами, спостереження над усним мовленням, спостереження над мовним матеріалом, порівняльний аналіз, виразне читання текстів; ілюстрація – метод навчання, який передбачає показ предметів і процесів у їх символічному зображенні (малюнки, схеми, графіки та ін.).

Курс складається з лекційних, лабораторних занять та самостійної роботи студентів, домашніх завдань і завершується підсумковим рейтинг-контролем (іспитом) по даній дисципліні.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення і узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Практичні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять.

Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими педагогом матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Індивідуальні завдання, орієнтовані на формування навиків дослідницької діяльності: дослідження проблемних питань курсу.

14. Рекомендована література

Базова

1.В.А.Поздеев, А.Р.Наринян, В.Г.Ковалев, Математические модели экономических систем: Учебное пособие. – К.:Изд-во Европ. ун-та, 2004-131с.

Допоміжна

1. Алексеев, Д.В. Введение в компьютерное моделирование физических задач: Использование Microsoft Visual Basic / Д.В. Алексеев. - М.: Ленанд, 2019. - 272 с.
2. Андреев, С.М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: Учебник / С.М. Андреев. - М.: Academia, 2017. - 36 с
3. Белов, В.В. Компьютерное моделирование и оптимизирование составов композиционных строительных материалов: Монография. / В.В. Белов. - М.: АСВ, 2015. - 264 с.
4. Городецкий, А.С. Компьютерное моделирование в задачах строительной механики / А.С. Городецкий. - М.: АСВ, 2016. - 338 с.
5. Градов, В.М. Компьютерное моделирование: Учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин и др. - М.: Инфра-М, 2016. - 784 с.
6. Кардашев, Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств / Г.А. Кардашев. - М.: Горячая линия -Телеком, 2015. - 260 с.
7. Раннев, Г.Г. Измерительные информационные системы: Учебник / Г.Г. Раннев. - М.: Академия, 2015. - 368 с.
8. Емельянов, С.В. Информационные технологии и вычислительные системы / С.В. Емельянов. - М.: Ленанд, 2015. - 96 с.
9. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / А.Л. Королев. - М.: Бином, 2015. - 296 с.
10. Мадера, А.Г. Количественные методы разработки и принятия решений в менеджменте: Компьютерное моделирование в Microsoft Excel. Практикум / А.Г. Мадера. - М.: Ленанд, 2019. - 120 с.
11. Никитин, А.В. Компьютерное моделирование физических процессов / А.В. Никитин. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 679 с.
30. Овечкин, Г.В. Компьютерное моделирование: Учебник / Г.В. Овечкин. - М.: Academia, 2017. - 368 с.
12. Овечкин, Г.В. Компьютерное моделирование: Учебник / Г.В. Овечкин. - М.: Academia, 2017. - 379 с.
13. Информационные технологии и вычислительные системы: Обработка информации и анализ данных. Программная инженерия. Математическое моделирование. Прикладные аспекты информатики / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2015. - 104 с.
14. Алпатов, Ю.Н. Моделирование процессов и систем управления: Учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. - СПб.: Лань, 2018. - 140 с.
15. Игнатов, А.Н. Случайные процессы -от теории к практике: Учебное пособие / А.Н. Игнатов. - СПб.: Лань, 2016. - 320 с.
16. Большаков, А.А. Новые методы математического моделирования динамики и управления формированием компетенций в процессе обучения в вузе / А.А. Большаков, И.В. Вешнева, Л.А. Мельников и др. - М.: РиС, 2015. - 248 с.
17. Овечкин, Г.В. Компьютерное моделирование: Учебник / Г.В. Овечкин. - М.: Академия, 2018. - 432 с.
18. Орлова, И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - М.: Вузовский учебник, 2017. - 344 с.
19. Подколзин, А.С. Компьютерное моделирование логических процессов. Архитектура и язык решателя задач / А.С. Подколзин. - М.: Физматлит, 2018. - 1024 с.
20. Поршнева, С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD: Учебное пособие / С.В. Поршнева. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 320 с.
21. Ляндау, Ю.В. Теория процессного управления: Монография / Ю.В. Ляндау, Д.И. Стасевич. - М.: Инфра-М, 2016. - 432 с.
22. Сулейманова, Д.Ю. Информационные системы управления инновационными процессами / Д.Ю. Сулейманова. - М.: Русайнс, 2018. - 224 с.
23. Сулейманова, Д.Ю. Информационные системы управления инновационными процессами / Д.Ю. Сулейманова. - М.: Русайнс, 2018. - 224 с.

24. Круглов, В.М. Случайные процессы / В.М. Круглов. - М.: Academia, 2018. - 318 с.
25. Лифшиц, М.А. Случайные процессы - от теории к практике: Учебное пособие / М.А. Лифшиц. - СПб.: Лань, 2016. - 320 с.
26. Сосновиков, Г.К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Учебное пособие / Г.К. Сосновиков, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум, 2016. - 320 с.
27. Тимофеев, В.Б. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: Учебное пособие / В.Б. Тимофеев. - СПб.: Лань КИТ, 2015. - 736 с.
28. Информационные системы и технологии: Научное издание / Под ред. Ю.Ф. Тельнова. - М.: Юнити, 2016. - 303 с.
29. Информационные системы и технологии / Под ред. Тельнова Ю.Ф.. - М.: Юнити, 2017. - 544 с.
30. Федоров, С.Е. Компьютерное моделирование и исследование систем автоматического управления: учебно-методическое пособие для вузов / С.Е. Федоров. - М.: Русайнс, 2018. - 256 с.
31. Андреев, С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: Учебное пособие / С.М. Андреев. - М.: Academia, 2017. - 36 с.
32. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем / Л.Г. Гагарина. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 384 с.
33. Перлова, О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: Учебник / О.Н. Перлова, О.П. Ляпина, А.В. Гусева. - М.: Academia, 2017. - 416 с.
34. Перлова, О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: Учебник / О.Н. Перлова. - М.: Академия, 2018. - 272 с

15. Інформаційні ресурси

1. <http://moodle.mnu.mk.ua/course/category.php?id=1> – сайт механіко-математичного факультету

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Механіко-математичний факультет

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики



**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА.
МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
освітня програма Комп'ютерні науки

Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет
імені В. О. Сухомлинського


Розробник: Поздєєв Валерій Олександрович, професор кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики, доктор фізико-математичних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики


Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри  (Поздєєв В.О.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «27» серпня 2019 року №  (Пархоменко О.Ю.)
Голова навчально-методичної комісії

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від «27» серпня 2019 року № 14 
Голова навчально-методичної комісії університету (Кузнецова О.А.)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Прикладна математика. Моделювання складних систем та процесів» складена Поздєєвим В.О. відповідно до освітньо-професійної програми підготовки ступеня бакалавра спеціальності 122 Комп'ютерна наука.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичні моделі, що застосовуються в прикладних економічних дослідженнях і методами аналізу цих моделей.

Міждисциплінарні зв'язки:

Навчальна дисципліна «Прикладна математика. Моделювання складних систем та процесів» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки, зокрема «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Диференціальні рівняння», «Дискретна математика», є базою для вивчення дисциплін: «Програмування. Технології розподілених систем та паралельних обчислень», що викладаються в восьмому семестрі.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу: дати студентам знання в області математичного моделювання економічних систем, забезпечити фундаментальність освіти майбутніх фахівців, підготувати з них системних аналітиків, здатних приймати системні і комплексні рішення, використовуючи сучасні інформаційні технології.

Завдання курсу: ознайомити студентів з основними уявленнями про математичні моделі, що застосовуються в прикладних економічних дослідженнях і методами аналізу цих моделей. Навчити їх самостійно працювати з моделями, просуваючись від розуміння того, як побудовані прості моделі в економіці до розуміння більш складних економіко-математичних моделей.

У результаті вивчення курсу студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

КЗН -3 Знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом системних наук та кібернетики, здатність використовувати математичні методи в інформатиці.

II. Фахові:

КЗП -1 Знання методології системних досліджень, методів дослідження та аналізу складних природних, техногенних, економічних та соціальних об'єктів та процесів, розуміння складності об'єктів та процесів різної природи, їх різноманіття, багатofункціональність, взаємодію та умови існування для розв'язання прикладних і наукових завдань в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

КСП -2 Знання математичних методів системного аналізу та кібернетики, методів математичного моделювання для побудови та аналітичного дослідження детермінованих та стохастичних моделей об'єктів і процесів інформатизації, моделей оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин/5 кредитів ECTS.

Програма навчальної дисципліни

Кредит 1 Моделі споживчої сфери.

Тема 1. Економічна система як об'єкт математичного моделювання.

Тема 2. Методологія математичного моделювання в економіці

Кредит 2 Математичне моделювання сфери споживача.

Тема 3. Математичне моделювання сфери споживача. Оптимізація набору товару (споживчої корзини).

Тема 4. Оптимізація набору товарів: першої необхідності та предмету розкішу. Функція Торновиста.

Кредит 3. Моделі виробничої сфери.

Тема 5. Математичне моделювання виробничої сфери. Виробнича функція Кобба-Дугласа.

Тема 6 Теорія фірми. Задачі оптимізації виробництва, функція Ястремського.

Кредит 4. Моделі виробничої сфери.

Тема 7. Задачі оптимізації виробничої діяльності фірми. Взаємодія двох фірм на ринку одного товару.

Тема 8. Математичні моделі динаміки економічних систем. Теоретичні системи автоматичних систем.

Кредит 5. Основи теорії автоматичного керування. Синергетичні моделі.

Тема 9. Основні поняття та характеристики САК. Типові складові та види САК.

Тема 10. Синергетика. Математична модель системи «хижак-жертва».

Тема 11. Модель самоорганізації ринку праці.

Кредит 6. Імітаційне моделювання: основні поняття та аспекти.

Тема 12. Основи імітаційного моделювання.

Тема 13. Прикладна аспекти імітаційного моделювання.

Рекомендована література

Базова

1. В.А.Поздеев, А.Р.Наринян, В.Г.Ковалев, Математические модели экономических систем: Учебное пособие. – К.:Изд-во Европ. ун-та, 2004-131с.

Допоміжна

1. Алексеев, Д.В. Введение в компьютерное моделирование физических задач: Использование Microsoft Visual Basic / Д.В. Алексеев. - М.: Ленанд, 2019. - 272 с.

2. Андреев, С.М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: Учебник / С.М. Андреев. - М.: Academia, 2017. - 36 с

3. Белов, В.В. Компьютерное моделирование и оптимизирование составов композиционных строительных материалов: Монография. / В.В. Белов. - М.: АСВ, 2015. - 264 с.

4. Городецкий, А.С. Компьютерное моделирование в задачах строительной механики / А.С. Городецкий. - М.: АСВ, 2016. - 338 с.

5. Градов, В.М. Компьютерное моделирование: Учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин и др. - М.: Инфра-М, 2016. - 784 с.

6. Кардашев, Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств / Г.А. Кардашев. - М.: Горячая линия -Телеком, 2015. - 260 с.

7. Раннев, Г.Г. Измерительные информационные системы: Учебник / Г.Г. Раннев. - М.: Академия, 2015. - 368 с.

8. Емельянов, С.В. Информационные технологии и вычислительные системы / С.В. Емельянов. - М.: Ленанд, 2015. - 96 с.

9. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / А.Л. Королев. - М.: Бином, 2015. - 296 с.

10. Мадера, А.Г. Количественные методы разработки и принятия решений в менеджменте: Компьютерное моделирование в Microsoft Excel. Практикум / А.Г. Мадера. - М.: Ленанд, 2019. - 120 с.

11. Никитин, А.В. Компьютерное моделирование физических процессов / А.В. Никитин. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 679 с.

30. Овечкин, Г.В. Компьютерное моделирование: Учебник / Г.В. Овечкин. - М.: Academia, 2017. - 368 с.

12. Овечкин, Г.В. Компьютерное моделирование: Учебник / Г.В. Овечкин. - М.: Academia, 2017. - 379 с.

13. Информационные технологии и вычислительные системы: Обработка информации и анализ данных. Программная инженерия. Математическое моделирование. Прикладные аспекты информатики / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2015. - 104 с.
14. Алпатов, Ю.Н. Моделирование процессов и систем управления: Учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. - СПб.: Лань, 2018. - 140 с.
15. Игнатов, А.Н. Случайные процессы -от теории к практике: Учебное пособие / А.Н. Игнатов. - СПб.: Лань, 2016. - 320 с.
16. Большаков, А.А. Новые методы математического моделирования динамики и управления формированием компетенций в процессе обучения в вузе / А.А. Большаков, И.В. Вешнева, Л.А. Мельников и др. - М.: РиС, 2015. - 248 с.
17. Овечкин, Г.В. Компьютерное моделирование: Учебник / Г.В. Овечкин. - М.: Академия, 2018. - 432 с.
18. Орлова, И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - М.: Вузовский учебник, 2017. - 344 с.
19. Подколзин, А.С. Компьютерное моделирование логических процессов. Архитектура и язык решателя задач / А.С. Подколзин. - М.: Физматлит, 2018. - 1024 с.
20. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD: Учебное пособие / С.В. Поршнев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 320 с.
21. Ляндау, Ю.В. Теория процессного управления: Монография / Ю.В. Ляндау, Д.И. Стасевич. - М.: Инфра-М, 2016. - 432 с.
22. Сулейманова, Д.Ю. Информационные системы управления инновационными процессами / Д.Ю. Сулейманова. - М.: Русайнс, 2018. - 224 с.
23. Сулейманова, Д.Ю. Информационные системы управления инновационными процессами / Д.Ю. Сулейманова. - М.: Русайнс, 2018. - 224 с.
24. Круглов, В.М. Случайные процессы / В.М. Круглов. - М.: Academia, 2018. - 318 с.
25. Лифшиц, М.А. Случайные процессы - от теории к практике: Учебное пособие / М.А. Лифшиц. - СПб.: Лань, 2016. - 320 с.
26. Сосновиков, Г.К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Учебное пособие / Г.К. Сосновиков, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум, 2016. - 320 с.
27. Тимофеев, В.Б. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: Учебное пособие / В.Б. Тимофеев. - СПб.: Лань КИТ, 2015. - 736 с.
28. Информационные системы и технологии: Научное издание / Под ред. Ю.Ф. Тельнова. - М.: Юнити, 2016. - 303 с.
29. Информационные системы и технологии / Под ред. Тельнова Ю.Ф.. - М.: Юнити, 2017. - 544 с.
30. Федоров, С.Е. Компьютерное моделирование и исследование систем автоматического управления: учебно-методическое пособие для вузов / С.Е. Федоров. - М.: Русайнс, 2018. - 256 с.
31. Андреев, С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: Учебное пособие / С.М. Андреев. - М.: Academia, 2017. - 36 с.
32. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем / Л.Г. Гагарина. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 384 с.
33. Перлова, О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: Учебник / О.Н. Перлова, О.П. Ляпина, А.В. Гусева. - М.: Academia, 2017. - 416 с.
34. Перлова, О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: Учебник / О.Н. Перлова. - М.: Академия, 2018. - 272 с.

15. Інформаційні ресурси

1 <http://moodle.mnu.mk.ua/course/category.php?id=1> – сайт механіко-математичного факультету

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік

5. Засоби діагностики успішності навчання:

Лекційні та практичні заняття з використанням традиційних методів, інтерактивних методик та комп'ютерної техніки, індивідуальна робота, самостійна робота.

Поточний та підсумковий контроль здійснюється у вигляді виконання завдань на практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань. Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: A, B, C, D, E, FX, F.

Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: A, B, C, D, E, FX, F.

(приклад для заліку) 100% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного і підсумкового контролю, що регламентується робочою програмою викладача. (приклад для іспиту) 60% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного контролю, що регламентується робочою програмою викладача, 40% балів студенти набирають на іспиті.