

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

### 1. Загальна інформація про курс. Викладачі

*Іванюк Віталій Анатолійович*, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики  
Телефон: +38 (068) 746 33 28  
e-mail: [wivanyuk@kpmu.edu.ua](mailto:wivanyuk@kpmu.edu.ua)  
<https://inf.kpmu.edu.ua/2019/11/04/ivaniuk-vitalij-anatolijovych/>

Мова викладання: українська

### 2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна присвячена фундаментальним основам теорії математичного та комп'ютерного моделювання, принципам побудови та дослідження математичних моделей, сучасним методам комп'ютерного моделювання систем різної фізичної природи.

### 3. Мета і завдання курсу

Вивчення фундаментальних основ теорії математичного та комп'ютерного моделювання, формування знань про принципи побудови та дослідження математичних моделей, вивчення сучасних методів комп'ютерного моделювання систем різної фізичної природи.

### 4. Результати навчання

Володіти поняттями фундаментальної математичної теорії на рівні необхідному для використання математичного апарату при розв'язуванні прикладних задач системних наук та кібернетики, бути здатним використовувати математичні методи в інформатиці.

Володіти знаннями з питань системного аналізу об'єкта проектування і предметної області, їхніх взаємозв'язків.

Володіти знаннями з проектування математичного, інформаційного і програмного забезпечення обчислювальних і автоматизованих систем.

Уміти розробляти математичні моделі об'єктів і процесів інформатизації, використовуючи методи формального опису систем, математичної логіки, моделювання та системного аналізу.

Уміти будувати інформаційні моделі предмету дослідження: описувати його суттєві параметри та змінні величини, виокремлювати його вхідні та вихідні параметри та встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між ними.

Уміти використовувати, розробляти та досліджувати алгоритми розв'язування задач моделювання об'єктів і процесів інформатизації, задач оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень тощо.

Мати здатність удосконалювати і розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень, самостійно навчатись новим методам дослідження, адаптуватися до змін наукового і науково-виробничого профілю в своїй професійній діяльності.

Уміти формулювати та вирішувати дослідницьке завдання, збирати, оброблювати та систематизувати інформацію для його вирішення, формулювати висновки, публікувати результати досліджень.

Уміти ефективно використовувати сучасні технології в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру; проектувати, розробляти та аналізувати моделі та алгоритми інформаційних процесів в системах, оцінювати їх адекватність, ефективність, складність.

## 5. Формат курсу

Очний курс з елементами дистанційного навчання в системі Moodle

## 6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
Освітня програма	Середня освіта (Фізика, інформатика), 014.08 Середня освіта (фізика)
Рік навчання	3
Семестр навчання	6
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120
Кількість годин навчальних занять	40
Лекційні заняття	30
Практичні заняття	10
Семінарські заняття	0
Лабораторні заняття	0
Самостійна та індивідуальна робота	80
Форма підсумкового контролю	Залік

## 7. Пререквізити і кореквізити курсу

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: алгебра та геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей та математична статистика, математична логіка, теорія алгоритмів та структури даних, методи оптимізації, програмування, методи обчислень, математична логіка, теорія алгоритмів та структури даних, методи оптимізації, програмування, методи обчислень.

## 8. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

Для проведення лекцій необхідно мультимедійне забезпечення. При проведенні лабораторних робіт лабораторії із необхідним програмним забезпеченням.

Програмне забезпечення: Octave, SciLab, Maxima, AnyLogic.

## 9. Політика курсу

Увесь навчальний контент розміщено в модульному середовищі навчання К-ПНУ імені Івана Огієнка – moodle. Підготовка та виконання завдань практичних робіт і модульної контрольної роботи є обов'язковими для кожного студента.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідання занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Виконання усіх практичних робіт є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Форми поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль реалізується на практичних заняттях.

Підсумковий контроль зі змістового модуля (допуск до заліку) виставляється за результатами поточного контролю і модульної контрольної роботи.

## 10. Схема курсу

### Теоретична частина

№	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	Література
	<b>Загалом</b>	<b>30</b>	
	<b>Змістовий модуль 1.</b> Теоретичні основи математичного моделювання	<b>14</b>	
1	Основні поняття та положення математичного моделювання	2	[3, 4, 5]
2	Програмні засоби моделювання	2	[1, 2]
3	Середовище моделювання	2	[1, 2]
4	Етапи побудови математичних моделей	2	[1, 2, 3, 4, 5]

5	Принципи математичного моделювання	2	[3, 4, 5]
6	Моделювання фізичної реальності	2	[3, 4, 5]
7	Методи дослідження математичних моделей	2	[1, 2, 3, 4, 5]
	<b>Змістовий модуль 2.</b> Комп'ютерне моделювання прикладних задач	<b>16</b>	
8	Математичні моделі в економіці	2	[1, 2, 3, 4, 5]
9	Найпростіші моделі руху тіл	2	[1, 2, 3, 4, 5]
10	Моделювання в астрономії	2	[1, 2, 3, 4, 5]
11	Моделі електродинамічних процесів	2	[1, 2, 3, 4, 5]
12	Моделі біологічних процесів	2	[1, 2, 3, 4, 5]
13	Моделі біохімічних процесів	2	[1, 2, 3, 4, 5]
14	Моделювання біомедичних процесів	2	[1, 2, 3, 4, 5]
15	Моделі соціальних та глобальних процесів	2	[1, 2, 3, 4, 5]

#### Практичні роботи

№	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	Література
	<b>Загалом</b>	<b>10</b>	
	<b>Змістовий модуль 1.</b> Теоретичні основи математичного моделювання	<b>4</b>	
1	Основи роботи в середовищі моделювання	2	[1, 2, 3, 4, 5]
2	Візуалізація даних	2	[1, 2, 3, 4, 5]
	<b>Змістовий модуль 2.</b> Комп'ютерне моделювання прикладних задач	<b>6</b>	
1	Робота з матрицями	2	[1, 2, 3, 4, 5]
2	Математичні моделі в економіці	2	[1, 2, 3, 4, 5]
3	Засоби моделювання динамічних моделей	2	[1, 2, 3, 4, 5]

#### Самостійна робота

№	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	Література
	<b>Загалом</b>	<b>80</b>	
	<b>Змістовий модуль 1.</b> Теоретичні основи математичного моделювання	<b>36</b>	
1	Основні поняття та положення математичного моделювання	4	[3, 4, 5]
2	Програмні засоби моделювання	16	[1, 2]
3	Принципи математичного моделювання	4	[1, 2, 3, 4, 5]
4	Моделювання фізичної реальності	4	[3, 4, 5]
5	Методи дослідження математичних моделей	8	[1, 2, 3, 4, 5]
	<b>Змістовий модуль 2.</b> Комп'ютерне моделювання прикладних задач	<b>44</b>	
6	Математичні моделі в економіці	12	[1, 2, 3, 4, 5]
7	Найпростіші моделі руху тіл	8	[1, 2, 3, 4, 5]
8	Моделювання в астрономії	4	[1, 2, 3, 4, 5]
9	Моделі електродинамічних процесів	4	[1, 2, 3, 4, 5]
10	Моделі біологічних процесів	4	[1, 2, 3, 4, 5]
11	Моделі біохімічних процесів	4	[1, 2, 3, 4, 5]
12	Моделювання біомедичних процесів	4	[1, 2, 3, 4, 5]
13	Моделі соціальних та глобальних процесів	4	[1, 2, 3, 4, 5]

### 11. Система оцінювання та вимоги

Розподіл балів між поточним і модульним контролем приведено у таблиці.

<b>Загалом</b>	<b>100</b>
Поточний контроль	100

Курс складається з 2-х навчальних (змістовних) модулів.

Поточний контроль полягає в перевірці теоретичних знань та практичних умінь і навичок під час практичних занять.

Результати перевірки самостійної роботи, в тому числі виконання домашніх завдань, студентів також входять до поточного контролю. Максимальний бал оцінки поточної успішності студентів на практичних заняттях приймається рівним 12.

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку.

Рейтингова оцінка студентам виставляється відповідно до Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного

університету імені Івана Огієнка після проведення всіх навчальних занять та контрольних заходів з навчальної дисципліни.

Студенти, які мають академічну заборгованість за результатами підсумкового контролю, зобов'язані ліквідувати її в терміни, визначені графіком ліквідації академічної заборгованості.

## 12. Рекомендована література

### Основна література:

1. Алеексов Е.Р. Scilab: Решение инженерных и математических задач / Е.Р. Алеексов, О.В. Чеснакова, Е.А. Рудченко. – М. : ALT Linux ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 269с.
2. Іванюк В.А. Математичні пакети прикладних програм : навчальний посібник / В. А. Іванюк – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – 144 с.
3. Коробова М.В., Столяр А.М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів: Навч. пос. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 304 с.
4. Маценко В.Г. Математичне моделювання: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2013. – 519 с.
5. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. — М.: Физматлит, 2001. — 320 с.

### Додаткова література:

6. Бахрушин В.Є. Математичне моделювання : Навчальний посібник / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : ГУ "ЗІДМУ", 2004. – 140 с.
7. Введение в математическое моделирование: Учеб. Пособие / Под ред. П.В. Трусова. — М.: Университетская книга, Логос, 2007. - 440 с.
8. Верлань А. Ф., Федорчук В. А. Моделі динаміки електромеханічних систем. — К.: Наук. думка, 2013. — 222 с.
9. Верлань А.Ф. Комп'ютерне моделювання в задачах динаміки електромеханічних систем : монографія / А.Ф. Верлань, В.А. Федорчук, В.А. Іванюк. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — 204 с.
10. Верлань А.Ф. Моделювання систем керування в середовищі MATLAB / А.Ф. Верлань, І.О. Горошко, Д.Е. Контерас, В.А. Федорчук. — К.: ЦКІС АПНУ, 2002. — 68 с.
11. Дьяконов В.П. Matlab 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Основы применения. — М.: СОЛОН-Пресс, 2005. — 800 с.
12. Звонарев С. В. Основы математического моделирования: учебное пособие / С. В. Звонарев. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 112 с.
13. Маликов Р.Ф. Основы разработки компьютерных моделей сложных систем [Текст]: учеб. пособие. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2012. – 257с.
14. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования. Учебное пособие для вузов. – М. : Горячая линия Телеком, 2010. – 368 с.
15. Потемкин В. Г. Вычисления в среде MatLab. — М.: Диалог-МИФИ, 2004. — 720 с.
16. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учеб. для вузов — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 343 с.
17. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс : Учебное пособие. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 152 с.
18. Томашевський В.М. Моделювання систем: Підручник. — К.: Видавнича група ВНУ, 2005. — 352 с.
19. Федорчук В. А. Інтегральні рівняння в задачах математичного моделювання : навчальний посібник / В. А. Федорчук, В. А. Іванюк, Д. А. Верлань. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — 144 с.
20. Федорчук В. А. Комп'ютерне моделювання динамічних систем : навчальний посібник / В. А. Федорчук. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. — 108 с.
21. Фельдман Л.П. та ін. Чисельні методи в інформатиці. — К.: Видавнича група ВНУ, 2006. — 480 с.
22. Чичкарёв Е. А. Компьютерная математика с Mathima: Руководство для школьников и студентов / Е. А. Чичкарёв. — М. : ALT Linux, 2012. — 384 с.

### Рекомендовані джерела інформації

1. MOODLE К-ПНУ імені ІВАНА ОГІЄНКА. – <http://moodle.kpnu.edu.ua/>