КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
КАФЕДРА МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
_____ Каптур О.Ф.
«12» 02 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

для студентів

галузь знань	**12 Інформаційні технології**
спеціальність	**122 Комп'ютерні науки**
освітній рівень	**бакалавр**
освітня програма	**Інформатика**
вид дисципліни	**вибіркова**

Форма навчання	**заочна**
Навчальний рік	**2019/2020**
Семестр	**6**
Кількість кредитів ECTS	**3**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**залік**

Пролонговано: на 2020/2021 н. р. _____ (Каптур) «28» 04 2020 р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__»___ 20__ р.

КИЇВ – 2019

Розробник: професор Стоян Володимир Антонович, д.ф.-м.н., професор кафедри моделювання складних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри моделювання складних систем

_____ Черній Д.І.

Протокол № 1 від «30» 08 2019 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «30» серпня 2019 року № 1

Голова науково-методичної комісії _____ (Омельчук Л.Л.)

«30» серпня 2019 року

1. Мета дисципліни – опанування принципів побудови математичних моделей просторово розподілених динамічних процесів і явищ, а також математичного моделювання їх стану в умовах неповноти інформації про їх зовнішньо-динамічний стан та методики керування ним.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни.
1. Знати: основні поняття математичного аналізу, лінійної алгебри, дискретної математики та диференціальних рівнянь.
2. Вміти: формулювати та розв'язувати початково-крайові задачі математичної фізики, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь, володіти методами чисельного диференціювання та інтегрування.
3. Володіти: навичками практичної побудови та програмної реалізації алгоритмів та методів класичної обчислювальної математики при розв'язанні прикладних задач.
3. Анотація навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна "Математичне моделювання" є вибірковою складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології» в рамках освітньо- професійної програми «Інформатика».

Дана дисципліна належить до переліку вільного вибору студентів**.** Викладається у 6 семестрі в обсязі – 90 год., (3 кредити ECTS), зокрема: лекції – 5 год., лабораторні - 2 год, консультації – 1 год., самостійна робота – 82 год. У курсі передбачено чотири лабораторних роботи та одну модульну контрольну роботу. Завершується дисципліна – заліком.

4. Завдання (навчальні цілі). Основними завданнями» є набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) відповідно до освітнього рівня «бакалавр» згідно освітньої програми «Інформатика». Зокрема:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів;

5. Результати навчання за дисципліною.

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		**Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання**	**Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
Код	**Результат навчання**			
РН1.1	Знати постановки задач та проблеми їх розв'язання для просторово розподілених динамічних систем	Лекції, самостійна робота, опрацювання рекомендованої літератури	Контрольна робота №1, 2, поточне оцінювання, усні відповіді, тестування знань студентів	10 %
РН1.2	Знати математичні основи дослідження неповно спостережуваних лінійних алгебраїчних систем			10 %
РН1.3	Знати методику та алгоритми дослідження дискретно-неперервних просторово розподілених динамічних систем			10 %
РН2.1	Програмно реалізовувати алгоритми математичного моделюванню			10 %

	динаміки просторово розподілених систем			
РН2.2	Будувати програмні комплекси по математичному моделюванню динаміки просторово розподілених систем			10 %
РН2.3	Будувати зручний для користувача інтерфейс розв’язання задач математичного моделювання динаміки просторово розподілених систем			10 %
РН3.1	Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань проектування та розробки моделей, складати письмові звіти.			10 %
РН3.2	Ефективно спілкуватися з представниками різних професій, враховувати у своїй роботі їх зауваження та побажання.			10 %
РН4.1	Організовувати свою самостійну роботу для досягнення результату			10 %
РН4.2	Відповідально ставитися до виконуваної робити та її якості			10 %

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

Програмні результати навчання \ **Результати вивчення дисципліни**	**РН 1.1**	**РН 1.2**	**РН 1.3**	**РН 2.1**	**РН 2.2**	**РН 2.3**	**РН 3.1**	**РН 3.2**	**РН 4.1**	**РН 4.2**
ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв’язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об’єктів інформатизації за галузями.	+	+						+	+	
ПРН6. Демонструвати розуміння принципів моделювання організаційно-технічних систем і операцій; методів дослідження операцій, розв’язання одно – та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.	+	+			+		+			+
ПРН16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення			+	+	+	+		+		+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів

Семестрове оцінювання:
Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: **100 балів:**

1. Контрольна робота № 1: РН 1.1, РН 1.2 – 20/12 балів.
2. Поточне оцінювання: РН 1.1 – РН 1.5 – 20/12 балів.
3. Усні відповіді РН 1.1 – РН 1.5 – 20/12 балів.
4. Контрольна робота № 2: РН 1.3, РН 1.4 – 20/12 балів.
5. Тестування знань студентів: РН 2.1 – РН 2.3, РН 4.1 – 20/12 балів.

Підсумкове оцінювання (залік):

Згідно пп. 4.6.1 та 7.1.5 «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» залік виставляється на підставі поточного контролю (див. семестрове оцінювання) як сума оцінок/балів за всіма успішно оціненими результатами навчання; оцінки нижче від мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються.

7.2. Організація оцінювання

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота № 1: до останнього лекційного заняття.
2. Поточне оцінювання: до останнього лекційного заняття.
3. Усні відповіді: протягом семестру.
4. Контрольна робота № 2: до останнього лекційного заняття.
5. Тестування знань студентів: до останнього лекційного заняття.

У випадку відсутності студентів з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу» від 07.05.2018 року.

У випадку встановлення фактів порушення студентами академічної доброчесності передбачених пунктом 9.8.2 «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» що діє від 07.05.2018, вони будуть притягнуті до відповідальності передбаченої пунктом 9.8.3 цього положення.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ п/п	Тема	Кількість годин		
		Лекції		Самост. робота
Частина 1. «Математичне моделювання прямих задач динаміки просторово розподілених систем»				
1	Предмет дослідження, задачі та проблеми математичного моделювання. *постановки та особливості розв'язання початково-крайових задач математичної фізики.*	0,5		5
2	Постановка задач побудови математичних моделей та особливості роботи з ними. *класифікація математичних моделей, вимоги до моделей та особливості їх побудови*	0,5		5
3	Математичні основи дослідження лінійних моделей дискретно визначених динамічних процесів. *особливості побудови та дослідження розв'язків систем лінійних алгебраїчних рівнянь*	0,5		5
4	Математичні основи дослідження лінійних інтегральних моделей. *інтегральні математичні моделі та проблеми їх побудови*.	0,5		5
5	Математичні основи дослідження лінійних функціональних моделей. *особливості побудови та дослідження розв'язків систем лінійних алгебраїчних рівнянь зі змінними коефіцієнтами.*	0,5		5
6	Математичні моделі розподілених просторово-часових процесів. *математичні основи побудови моделей дискретно визначених просторово розподілених динамічних процесів.*	0,5	1	5
	Контрольна робота № 1			10
Частина 2. «Математичне моделювання обернених задач динаміки просторово розподілених систем»				
7	Особливості постановки та розв'язання задач керування динамікою розподілених просторовочасових процесів. *вимоги до постановок задач керування динамікою розподілених просторовочасових процесів.*	0,25		5
8	Задачі керування динамікою розподілених просторово-часових систем при дискретно визначеному бажаному стані через функцію розподілених динамічних збурень. *особливості постановок та розв'язання задач керування динамікою розподілених просторово-часових систем при дискретно визначеному бажаному стані через функцію розподілених динамічних збурень в необмежених просторово-часових областях*	0,25		5
9	Задачі керування динамікою розподілених просторово-часових систем при неперервно визначеному бажаному стані через функцію розподілених динамічних збурень. *особливості постановок та розв'язання задач керування динамікою розподілених просторово-часових систем при неперервно визначеному бажаному стані через функцію*	0,25		5

	розподілених динамічних збурень в необмежених просторово-часових областях.			
10	Задачі керування динамікою розподілених просторово-часових систем при дискретно визначеному бажаному стані через функції початково-крайових зовнішньо-динамічних збурень. *початково-крайові зовнішньо-динамічні збурення та їх місце в постановках та розв'язанні задач керування динамікою розподілених просторово-часових систем при дискретно визначеному бажаному стані.*	0,25		5
11	Задачі керування динамікою розподілених просторово-часових систем при неперервно визначеному бажаному стані через функції початково-крайових зовнішньо-динамічних збурень. *початково-крайові зовнішньо-динамічні збурення та їх місце в постановках та розв'язанні задач керування динамікою розподілених просторово-часових систем при неперервно визначеному бажаному стані*	0,5	1	6
12	Особливості розв'язання задач керування при сумісному використанні кількох керуючих факторів. Математичні проблеми оптимізації структур просторово розподілених динамічних систем. *особливості постановки та розв'язання задач керування в необмежених просторово-часових областях*	0,5		6
13	Контрольна робота № 2			10
	Всього	**5**	**2**	**82**

Загальний обсяг 90 годин, в тому числі:
Лекцій – 5 год.,
Лабораторні – 2 год.,
Консультації – 1 год.
Самостійної роботи – 82 год.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Стоян В.А Математическое моделирование динамики неполно наблюдаемых линейных пространственно распределенных систем: Монография. – К.: ВПЦ "Киевский университет", 2019. – 318 с.
2. Стоян В.А. Математичне моделювання лінійних, квазілінійних і нелінійних динамічних систем. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 320 с.
3. Стоян В.А. Моделювання та ідентифікація динаміки систем з розподіленими параметрами. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2004. – 184 с.
4. Стоян В.А. Основи лабораторного моделювання просторово розподілених динамічних систем – К.: ВПЦ «Київський університет», 2017. – 118 с

Додаткові:

1. Скопецький В. В., Стоян В. А., Кривонос Ю. Г. Математичне моделювання прямих та обернених задач динаміки систем з розподіленими параметрами. – К.: Наукова думка, 2002 – 361 с.
2. Скопецький В.В., Стоян В.А., Зваридчук В.Б. Математичне моделювання динаміки розподілених просторово-часових процесів. – К.: Сталь, 2008. – 316 с.