

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи МА-51

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
професор С. Я. Ходирев
“ 3 ” 09 2019 року



ЕХАД

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Імітаційне моделювання
(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

підготовки другий (магістерський)
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

в галузі знань 15 Автоматика та приладобудування
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва спеціальності)

за освітньою програмою «Автоматизоване управління технологічними процесами»
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання державна
(мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2019 рік

1. Мета вивчення навчальної дисципліни є надання майбутнім фахівцям знань про принципи, закономірності та технології побудови імітаційних моделей технологічних процесів та автоматичних систем управління, їх реалізації в спеціалізованих програмних середовищах, планування комп'ютерного експерименту і аналізу його результатів. **Предметом** вивчення навчальної дисципліни є педагогічно адаптована система понять про принципи розробки імітаційних моделей і їх застосування в професійній сфері діяльності.

2. Передумови для вивчення дисципліни: вивчення курсу передбачає набуття системних і ґрунтовних знань із суміжних курсів «Комп'ютерна техніка та організація обчислювальних робіт», «Алгоритмізація та програмування», «Числові методи і моделювання на ЕОМ», «Автоматизовані банки даних АСУ ТП», цілеспрямовану роботу над вивченням спеціальної літератури, активну роботу на лекціях, практичних заняттях.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ¹	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання ²
Кількість кредитів - <u>3</u> Кількість годин - <u>90</u>	<u>вибіркова</u> (обов'язкова, вибіркова)	
Семестр викладання дисципліни	<u>2</u> (порядковий номер семестру)	<u>2</u> (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	<u>залік</u> (залік, екзамен)	
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	<u>16</u>	<u>4</u>
- лабораторні роботи (годин)	_____	_____
- практичні заняття (годин)	<u>16</u>	<u>6</u>
- самостійна робота студентів (годин)	<u>58</u>	<u>80</u>
- курсовий проект (годин)	_____	_____
- курсова робота (годин)	_____	_____
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	_____	_____
- підготовка та складання екзамену (годин)	_____	_____

4. Очікувані результати навчання з дисципліни є набуття студентами таких компетенцій:

ФК-1. Здатність використовувати знання, уміння та навички в галузі автоматизації та приладобудування.

ФК-2. Здатність виконувати аналіз, синтез і моделювання складних систем різної природи.

ФК-3. Здатність застосовувати отримані знання та уміння для роботи в промисловості і розуміти необхідність дотримання правил техніки безпеки при виконанні посадових обов'язків.

ФК-4. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для створення нових та при обслуговуванні існуючих автоматизованих систем та їх складових.

ФК-5. Здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні та математичні експерименти для розв'язання інженерних завдань.

ФК-6. Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач.

ФК-7. Здатність самостійно проектувати системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі.

ФК-8. Здатність оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу автоматизованих систем.

ФК-9. Здатність демонструвати навички роботи в колективі, готовність генерувати і використовувати нові ідеї, знаходити творчі рішення професійних завдань та приймати нестандартні рішення.

ФК-10. Здатність формулювати технічні завдання, розробляти і використовувати засоби автоматизації при проектуванні і технологічній підготовці виробництва.

ФК-11. Здатність застосовувати методи створення та аналізу моделей, що дозволяють прогнозувати властивості і поведінку об'єктів професійної діяльності.

ФК-12. Готовність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети прикладних програм) для проведення досліджень, візуалізувати результати розрахунків та експериментів, визначати методику пошуку технічного рішення з використанням методів оптимізації, розуміти та уміло використовувати математичні та числові методи.

ФК-13. Готовність вибирати серійне та проектувати нове обладнання для автоматизації технологічних процесів.

ФК-14. Готовність застосувати методи та засоби синтезу та аналізу автоматизованих систем керування технологічними процесами.

ФК-15. Готовність та здатність застосовувати методи оцінки економічної ефективності науково-дослідних робіт та управлінських рішень.

5. Критерії оцінювання результатів навчання Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою.

— «**відмінно**» (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **«дуже добре»** (80-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **«добре»** (65-79 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **«задовільно»** (55-64 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка «задовільно» виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на заліку та при виконанні залікових завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **«достатньо»** (50-54 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка «достатньо» виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на заліку та при виконанні залікових завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **«незадовільно»** (35-49 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **«неприйнятно»** (1-34 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Поточний контроль проводиться у формі співбесіди при захисті практичних робіт.

Контроль самостійної роботи проводиться у формі співбесіди при захисті практичних робіт.

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Залік проводиться у два етапи – виконання практичного завдання та відповіді на теоретичні питання у формі співбесіди.

7. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ЛР, ПР, СЗ, СРС	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочн	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 2						
Тема 1. Моделі системи. Класифікація моделей. Особливості імітаційного моделювання. Склад і загальна структура імітаційної моделі	2	0,5	СРС 1. Принципи опису динаміки в знакових моделях	8	12	1-2
Тема 2. Моделюючий алгоритм. Принципи управління часом моделювання. Структура та етапи імітаційного моделювання. Класифікація імітаційних моделей.	2	0,5	ПР 1. Технологія розробки імітаційної моделі і проведення модельного експерименту	4	2	1-4
			СРС 2 Застосування принципу послідовного проведення замовлень	8	12	
Тема 3. Опис поведінки системи в імітаційній моделі. Концептуальна модель як основа опису динаміки системи. Моделювання випадкових факторів.	2	0,5	ПР 2. Моделювання випадкових факторів	4	1	1-4
			СРС 3. Використання генераторів випадкових факторів в середовищі MATLAB	10	14	
Тема 4. Управління модельним часом. Вибір шага моделювання.	2	0,5	СРС 4. Управління завершенням моделювання	10	14	1-4
			ПР 3 Управління модельним часом	4	1	
Тема 5. Моделювання паралельних процесів. Методи опису паралельних процесів. Переліки подій.	2	0,5	ПР 4. Моделювання паралельних процесів	2	1	1-4
Тема 6. Планування модельних експериментів. Стратегічне та тактичне планування імітаційних експериментів.	4	1	СРС 5. Планування експерименту в системі MATLAB	12	14	1-4
Тема 7. Обробка і аналіз результатів моделювання. Оцінка якості, адекватності, стійкості та чутливості імітаційної моделі. Калібровка моделі	2	0,5	ПР 5. Дослідження стійкості та чутливості імітаційної моделі	2	1	1-4
			СРС 6. Вбудовані засоби MATLAB для обробки і аналізу результатів моделювання	10	14	
Усього за семестр	16	4		74	86	
УСЬОГО за дисципліну	16	4		74	86	

8. Орієнтовна тематика курсових робіт

Курсові роботи не передбачені навчальною програмою.

9. Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі тестування за теоретичним матеріалом, захисту практичних робіт.

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку.

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

Лекції: Персональний комп'ютер, проектор для показу презентацій, програмне забезпечення PowerPoint, екран.

Для проведення практичних занять потрібна спеціальна аудиторія оснащена персональними комп'ютерами з апаратним забезпеченням, що задовольняє вимогам роботи з MATLAB. На персональних комп'ютерах має бути встановлене наступне програмне забезпечення: MATLAB не нижче версії R2011b з додатками Simulink, Control System Toolbox та Simulink Control Design.

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

1.1 Лоу А. М. Имитационное моделирование / А.Лоу, В.Кельтон - СПб: "Питер", 2004. – 848 с.

1.2 Томашевский В. Имитационное моделирование в среде GPSS./ В. Томашевский, Е.Жданова – М.: Бестселлер, 2003. – 416 с.

1.3 Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS. – М.: Машиностроение / Шрайбер Т. Дж. – 1980. – 592с.

1.4 Б.Я.Советов, С.А.Яковлев. Моделирование систем. Практикум: Учеб. пособие для вузов. / Б.Я.Советов, С.Я.Яковлев– М.: Высш. шк., 2005. – 295 с.

1.5 Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука: Пер. с англ. М.: Мир / Шеннон Р. - 1978. – 126 с.

1.6 Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Імітаційне моделювання» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація то комп'ютерно-інтегрованих технологій» / Укладачі: І.Г. Ільге, Д.О. Маркозов, О.С. Кононихін - Харків, ХНАДУ, 2017. – 44с.

2. Допоміжна література

2.1 Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технологии. / Ю.И. Рыжиков – М: Корона Принт, 2004. – 384 с.

2.2 Simulink 4. Секреты мастерства / Дж. Б. Дэбни, Т.Л. Харман; Пер. с англ. М.Л. Симонова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 403 с.: ил..

2.3 Гульяев А. Визуальное моделирование в среде MATLAB: учебный курс / А. Гульяев – СПб: Питер, 2000. – 432 с.

2.4 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Імітаційне моделювання транспортних систем» для студентів спеціальності 7.05020203 «Автоматика і автоматизація на транспорті» / Укладачі: І.Г. Ільге, А.Б.Біньковська - Харків, ХНАДУ, 2012. – 44 с.

2.5 ДСТУ 2938-94. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1995. – 32 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1. www.intuit.ru – Національний відкритий університет

3.2 <http://www.microsoftvirtualacademy.com/> - Віртуальна академія Microsoft

3.3 <http://itacademy.microsoftlearning.com/> - Інтерактивне навчання за програмою Microsoft IT Academy.

3.4 Бібліотека MSDN[Електронний ресурс]. – Режим доступу: msdn.microsoft.com/ru-ru/library.

3.5 Windows Presentation Foundation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: windowsclient.net/wpf/default.aspx.

Розроблено та внесено: автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

(повне найменування кафедри)

Розробник (и) програми: доцент, к.т.н., доцент І.Г. Ільге
(посада, наук. ступінь, вчене звання), (підпис) (ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри
Протокол № 1 від "30" серпня 2019р.

(номер)

(та дата протоколу)

Завідувач кафедри професор, д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Нефьодов Л.І.
(ПІБ завідувача кафедри)

Погоджено

Завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

(повна назва випускової кафедри)

професор, д.т.н., професор

(наук. ступінь, вчене звання)

(підпис)

Нефьодов Л.І.
(ПІБ завідувача кафедри)

"30" серпня 2019 року
(день) (місяць) (рік)

Погоджено

Декан механічного
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

професор, д.т.н., професор

(наук. ступінь, вчене звання)

(підпис)

Кириченко І.Г.
(ПІБ декана)

" " 2019 року
(день) (місяць) (рік)

© _____, 2019 рік

© _____, 2019 рік

Примітки:

Робоча програма навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 5 років і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2-екземпляр залишається на кафедрі.

Форма в редакції ХНАДУ відповідно до листа МОН України за №1/9-434 від 09 липня 2018 року затверджена Методичною радою ХНАДУ 26 вересня 2018 року протокол №1