Затверджено Вченою Радою ОНУ
імені І.І. Мечникова
від “ 20” грудня 2016 р. № 4

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
(повна назва вищого навчального закладу)

Кафедра теоретичної механіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної роботи

“____” _____ 20___ р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Математичне та інформаційне забезпечення систем керування механічними процесами
(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти доктор філософії

Спеціальність 122 «Комп’ютерні науки»
(код і назва спеціальності)

Інститут/факультет математики, фізики та інформаційних технологій
(назва інституту, факультету)

2020 рік

Розробники: д.т.н., професор, зав. кафедри теоретичної механіки Волков В.Е.
(вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників).

Навчальна програма затверджена на засіданні *кафедри теоретичної механіки*

Протокол № 1 від. "31" 08 2020 р.

Завідувач кафедри _____ (Волков В.Е.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету МФІТ

Протокол № 1 від. "31" 08 2020 р.

Голова НМК _____ (Савастру О.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні *кафедри теоретичної механіки*

Протокол № ___ від. "____"_____20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "____"_____20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Вступ

Навчальна програма дисципліни «Математичне та інформаційне забезпечення систем керування механічними процесами» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії (PhD) спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи розробки математичного та інформаційного забезпечення систем керування механічними процесами.

Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу. Дисципліна «Математичне та інформаційне забезпечення систем керування механічними процесами» належить до вибіркових дисциплін (дисциплін вільного вибору аспірантів). Вона забезпечує ознайомлення з основними методами розробки математичного та інформаційного забезпечення систем керування механічними процесами.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Механічні процеси та системи.
2. Системи керування механічними процесами та системами.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Метою курсу «Математичне та інформаційне забезпечення систем керування механічними процесами» є формування у аспірантів знань, умінь та навичок стосовно методів створення математичного та інформаційного забезпечення систем керування механічними процесами з використанням новітніх інформаційних технологій.

Для досягнення цієї мети аспіранти повинні:

знати основи комп'ютерних наук, механіки та фізики; загальні принципи побудови математичних, структурних та онтологічних моделей предметних областей;

опанувати вміння та навички розробки та дослідження концептуальних, математичних, інформаційних і комп'ютерних моделей процесів і систем, ефективно використовувати ці моделі для отримання нових знань та створення інноваційних продуктів у комп'ютерній науці та дотичних міждисциплінарних напрямах.

вміти проводити аналіз математичних, структурних та онтологічних моделей предметних областей; моделювати складні системи, зокрема, інформаційні та технічні системи різного призначення, інтелектуальні системи та системи підтримки прийняття рішень; створювати моделі систем, явищ та об'єктів предметних областей в умовах невизначеності, аналізувати та досліджувати процеси, що протікають в них.

ознайомитися з загальними принципами та методами комп'ютерних наук, а також з методологією наукових досліджень.

Завдання:

Методичні: застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси і спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та діяльності; формування навичок проведення наукових досліджень.

Практичні: виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній науці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямах; будувати математичні, інформаційні, структурні, онтологічні та інші моделі для опису і подальшого вивчення процесів чи об'єктів предметних областей; моделювати складні системи, зокрема, інформаційні та технічні системи різного призначення, інтелектуальні системи та системи підтримки прийняття рішень; створювати моделі систем, явищ та об'єктів предметних областей в умовах невизначеності.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

загальні компетентності (ЗК):
ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):
СК 01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній науці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.
СК 02. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.
СК 06. Здатність будувати математичні, інформаційні, структурні, онтологічні та інші моделі для опису і подальшого вивчення процесів чи об'єктів предметних областей.

СК 08. Здатність моделювати складні системи, зокрема, інформаційні та технічні системи різного призначення, інтелектуальні системи та системи підтримки прийняття рішень.
СК 09. Здатність створювати моделі систем, явищ та об'єктів предметних областей в умовах невизначеності, аналізувати та досліджувати процеси, що протікають в них.
СК 11. Здатність аналізувати межі застосування існуючих моделей систем, явищ та об'єктів предметних областей.

Програмні результати навчання:
ПРН 03. Вміння формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
ПРН 04. Вміння розробляти та досліджувати концептуальні, математичні, інформаційні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній науці та дотичних міждисциплінарних напрямах.
ПРН 08. Глибоке розуміння загальних принципів та методів комп'ютерних наук, а також методології наукових досліджень, та вміння застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.
ПРН 14. Глибоке розуміння загальних принципів побудови математичних, структурних, онтологічних моделей і метамоделей предметних областей та вміння проводити аналіз таких моделей.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен

знати: загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методології наукових досліджень; основні принципи побудови математичних, структурних, онтологічних моделей і метамоделей предметних областей.

вміти: формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та комп'ютерного моделювання; розробляти та досліджувати концептуальні, математичні, інформаційні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній науці.

2. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Механічні процеси та системи.

Тема 1. Механіка та її розділи. Основні фізичні та математичні моделі механіки.

Тема 2. Спеціальні математичні методи досліджень в механіці. Застосування нечіткої логіки та теорії нечітких множин в задачах сучасної механіки і фізики.

Тема 3. Застосування сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій для розв'язання задач механіки.

Тема 4. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень з питань механіки.

Змістовий модуль 2. Системи керування механічними процесами та системами.

Тема 1. Основні принципи керування. Системи автоматичного регулювання та автоматизованого керування.

Тема 2. Функціональна та забезпечуюча підсистеми системи керування.

Тема 3. Математичне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення автоматизованих систем керування.

Тема 4. Основи керування механічним рухом і проблеми робототехніки.

3. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік

4. Засоби діагностики успішності навчання:

Методи усного контролю: фронтальне та індивідуальне опитування

Методи письмового контролю: письмові контрольні роботи, тести.

Індивідуальні самостійні практичні завдання.

5. Рекомендована література

Основна

1. ДСТУ 2226-93 Автоматизовані системи. Терміни та визначення.
2. Іванов А. О. Теорія автоматичного керування – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет. – 2003. – 250 с.
3. Кушлик-Дивульська О.І., Кушлик Б.Р.. Основи теорії прийняття рішень. – К., 2014. – 94с.

4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т.: Т. VI. Гидродинамика. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.,1986. – 736 с.
5. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. – М.: Наука, 1979. – 200 с.
6. Математическая теория горения и взрыва /Я.Б. Зельдович, Г.И. Баренблатт, В.Б. Либрович, Г.М. Махвиладзе – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1980. – 478 с.
7. Мелихов А.Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой /А.Н. Мелихов, Л.С. Бернштейн, С.Я. Коровин. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 272 с.
8. Михалевич В.С. Концепция построения основных функциональных подсистем системы поддержки принятия решений /В.С. Михалевич, В.Л. Волкович //Автоматика. – 1993. – №5. – С.3-13.
9. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування. – К.: Либідь, 2007. – 656 с.
10. Теоретична механіка / В.М. Булгаков, В.В. Яременко, О.М. Черниш, М.Г. Березовий – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 705 с.

Додаткова

1. Волков В.Е. Нестійкість фронта горіння в обмеженому просторі //Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса, 2003. – Вип. 26 – С. 214-217.
2. Kovalenko A. Information Model for Potentially Detonative Object / A. Kovalenko, V. Volkov // CEUR Workshop Proceedings. – Volume 2683, 2019. – P. 50-52
3. Volkov V.E. One-dimensional flame instability and control of burning in fire-chamber // Праці Одеського політехнічного університету. – Одеса, 2015. – Вип. 1(45) – С. 85-91.
4. Volkov V.E. Two-dimensional flame instability and control of burning in the half-open fire-chamber //Automation of Technological and Business-Processes. – Vol. 8 (1), March 2016. – P. 21-27.
5. Volkov V. Choice under uncertainty without evaluators / V. Volkov, N. Makoyed // Proceedings of the X Annual Scientific Conference «Information Technology and Automation – 2017». – Odessa: ONAFT, 2017. – P. 5-6.
6. Volkov V. Transition of combustion to explosion and decision support systems for explosion protection. In: Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. ISDMCI 2020. / V. Volkov, Y. Kryvchenko // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2021. – Vol 1246. – Springer, Cham. – P. 437-447.