

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Б. В. Орловський

**МЕХАТРОНІКА В ГАЛУЗЕВОМУ
МАШИНОБУДУВАННІ**

Навчальний посібник

Рекомендовано Вченою радою Київського національного
університету технологій та дизайну для студентів денної,
заочної та дистанційної форм навчання
за галузю знань «Механічна інженерія»
спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування»
та 131 «Прикладна механіка»

Київ 2018

УДК 67/68.05:621.865.8]:004.9(075.8)

О-66

Рецензенти:

Скиба М. Є. – д-р техн. наук, проф., ректор Хмельницького національного університету;

Губарев О. П. – д-р техн. наук, проф., професор кафедри прикладної гідроаеромеханіки і мехатроніки НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»;

Якимчук М. В. – д-р техн. наук, проф., професор кафедри мехатроніки та пакувальної техніки Національного університету харчових технологій.

Рекомендовано Вченою радою Київського національного університету технологій та дизайну як навчальний посібник для навчання студентів денної, заочної та дистанційної форм навчання за галузю знань «Механічна інженерія», спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування» та 131 «Прикладна механіка» (Протокол № 3 від 29 листопада 2017)

Орловський Б. В.

О-66 Мехатроніка в галузевому машинобудуванні: навчальний посібник / Б. В. Орловський. – К.: КНУТД. – 2018. – 416 с.

ISBN 978-617-7506-11-8

Навчальний посібник містить програмний матеріал, який передбачений програмою дисципліни «Мехатроніка в галузевому машинобудуванні» для студентів спеціальностей «Галузеве машинобудування», «Прикладна механіка», рівня вищої освіти – *бакалавр* та студентів спеціальності «Галузеве машинобудування», які навчаються за освітньою програмою «Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування» при вивченні програмного матеріалу дисципліни «САМ-технології комп'ютерно-інтегрованого обладнання», рівня вищої освіти – *магістр*.

УДК 67/68.05:621.865.8]:004.9(075.8)

ISBN 978-617-7506-11-8

© Б.В. Орловський
© КНУТД, 2018

ВСТУП

Навчальні посібники на відміну від підручників, як правило, видаються згідно програм навчальних дисциплін і містять матеріали, в основному, які базуються на матеріально-технічній базі для лабораторних робіт у тому навчальному закладі, у якому працює автор. Це підтверджує і навчальні посібники [1,2,3], які включають оригінальні матеріали і матеріали міжвузівських студентських олімпіад з однойменних навчальних дисциплін і науково-практичних конференцій за тематикою з мехатроніки. Ведучою кафедрою з мехатроніки на Україні є кафедра прикладної гідроаеромеханіки і мехатроніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», на якій щорічно проводяться міжвузівська студентська олімпіада «Мехатроніка галузевого машинобудування» під науковим керівництвом професора Губарева Олександра Павловича.

В навчальному посібнику розглянути питання аналізу і синтезу мехатронних систем в застосуванні до механізмів технологічних машин і механіко-технологічних систем легкої промисловості.

Навчальний посібник «Мехатроніка в галузевому машинобудуванні» містить програмний матеріал, який передбачений навчальної і робочій програмами дисципліни «Мехатроніка в галузевому машинобудуванні» для студентів денної, заочної та дистанційної форм навчання з галузі знань «Механічна інженерія», спеціальності «Галузеве машинобудування», «Прикладна механіка», ступеня вищої освіти – бакалавр. Матеріали навчального посібника також можуть бути використані при вивченні навчальної дисципліни «САМ-технології комп'ютерно-інтегрованого обладнання» для студентів спеціальності «Галузеве машинобудування» за освітньою програмою «Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування» ступеня вищої освіти – магістр.

В навчальному посібнику розглянути принципи об'єктно-орієнтованого підходу до побудови механіко-технологічних систем на основі типових мехатронних модулів. Розглянуті САПР-побудова і аналіз роботи схем циклових мехатронних систем в програмному середовищі. Наведені правила аналізу технологічних графів для мехатронних систем с Бістабільним і МОНОстабільним керуванням для наступного їх застосування при переході від рівнянь причинно-спадкових зв'язків до складання схем керування без контролера і з контролером. Наведені приклади побудови функціональних графів, систем рівнянь причинно-

спадкових зв'язків і програм їх реалізації з використанням програмованого логічного контролера при створенні проектів в програмному середовищі для комп'ютерно-інтегрованих технологічних машин легкої і текстильної промисловості з важільними і кулачковими механізмами.

Автор висловлює вдячність рецензентам професору М.Є. Скибі, професору О.П. Губареву і професору М.В. Якимчуку за зроблені зауваження і доповнення та за конструктивну співпрацю по впровадженню в Київському національному університеті технологій та дизайну організаційних і методичних положень з мехатроніки в галузевому машинобудуванні легкої промисловості на кафедрі машин легкої промисловості зараз кафедра прикладної механіки та машин.

1. СТРУКТУРА І ЕЛЕМЕНТИ МЕХАТРОНІКИ

1.1. Компетентності з дисципліни «Мехатроніка в галузевому машинобудуванні»

Сучасне наукоємне галузеве машинобудування базується на теоретичних основах механіки, електроніки, прикладному програмуванні та математики. Для інженера-механіка практичне застосування цих наук засноване на залишку інформації у відповідності зі схемою на рис.1, де наведені відсоток засвоєваних знань і отриманих компетенцій з навчальних технічних дисциплін при застосування сучасних методів навчання типу «STEM-освіта».



Рис. 1. Схема прямих і зворотніх зв'язків при STEM-освіті, як основи навчання з дисципліни «Мехатроніка в галузевому машинобудуванні»

STEM-освіта – аббревіатура англійських слів «Science, Technology, Engineering, Mathematics («Наука, Технологія, Інженерія, Математика»), яка заснована на модератії. Модерація - це метод оптимізації навчання