
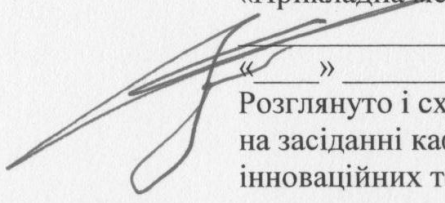


Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра інноваційних технологій і управління

Затверджую:
Декан факультету
інтегрованих технологій і обладнання

 О.Г. Гринь
«___» _____ 2021 р.

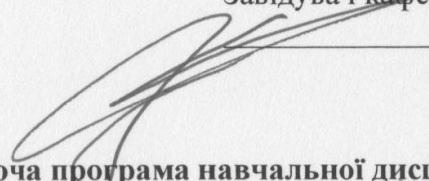
Гарант освітньої програми:
«Прикладна механіка»

 С.В. Ковалевський
«___» _____ 2021 р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри
інноваційних технологій і управління

Протокол №__ від 27.04.2021р.

Завідувач кафедри

 С.В. Ковалевський

Робоча програма навчальної дисципліни
«Інтелектуальні керуючі системи»

галузь знань	13 «Механічна інженерія»
спеціальність	131 «Прикладна механіка»
ОНП	«Прикладна механіка»
Освітній рівень	Доктор філософії (PhD)
Факультет	інтегрованих технологій і обладнання
Розробник:	д.т.н., проф. Ковалевський С.В.,
Статус	вибіркова

Краматорськ – 2021 р.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Напрямок підготовки <u>13 "Механічна інженерія"</u> (шифр і назва)	Вибіркова
Модулів –1	Спеціальність 131 «Прикладна механіка»; Освітньо-наукова програма <u>«Прикладна механіка»</u>	Рік підготовки:
Змістових модулів – 1		2-й
Індивідуальне завдання зі створення віртуальної лабораторної роботи за темою		Семестр
Загальна кількість годин – 120		3
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача - 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Доктор філософії (PhD)	- год.
		Практичні, семінарські
		45 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		120 год.
		Вид контролю: екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 60%

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданням професійної діяльності та навчання.

«Інтелектуальні керуючі системи» – дисципліна, обов'язкова до вивчення для аспірантів з галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальністю 131 «Прикладна механіка», яка має мету у формуванні системи знань щодо інтелектуальних керуючих систем, а саме: аналізу літературних джерел щодо проектування, діагностики та управління автоматизованим верстатним обладнанням, розробки принципів систематизації для забезпечення синергії виробничо-технологічних систем та експериментальних МПС, його оснащення, проектування оптимальних мехатронних систем для механоскладального виробництва на базі МПС, діагностику і управління в МПС, технологічне підвищення ефективності реконфігурації виробництва на базі МПС.

1.2 Мета дисципліни – полягає у формуванні системи знань щодо дослідження та створення удосконалених методів проектування, діагностики та управління автоматизованим верстатним устаткуванням на базі МПС.

1.3 Завдання дисципліни:

- 1) Розробити теоретичні основи вдосконалення структури верстатних систем;
- 2) Створити методи оптимального конструювання верстатів - роботів на базі МПС;
- 3) Теоретично і експериментально обоснувати новий напрямок в оснащенні мобільних верстатів - роботів системами контролю, діагностики і управління;
- 4) Розробити енергоефективні рішення щодо підвищення функціональних властивостей виробів і обробного інструменту;
- 5) Розробити практичні рекомендації по реконфігурації механоскладального виробництва на основі МПС.

1.4 Передумови до вивчення дисципліни:

Студент повинен вивчити особливості теоретичних основ вдосконалення структури верстатних систем; методів оптимального конструювання верстатів - роботів на базі МПС; теоретичних і експериментальних обґрунтованих нових напрямків в оснащенні мобільних верстатів - роботів системами контролю, діагностики і управління; енергоефективні рішення щодо підвищення функціональних властивостей виробів і обробного інструменту; практичні рекомендації по реконфігурації механоскладального виробництва на основі МПС.

Згідно з вимогами освітніх програми студенти мають здобути компетентності:

- основні проблеми виробництва,
- проектування мехатронних систем керування технікою машинобудівних систем;

- стан автоматизації, роботизації, економії енергоресурсів й точності управління робочими органами, вузлами, агрегатами, машинами і технічними засобами машинобудування;
- технологічні об'єкти з точки зору можливостей управління ними мехатронними системами (МС) керування,
- створення АСУ виробництв і виробничих комплексів, у яких були б наявні МС;
- технологічні об'єкти з точки зору можливостей управління ними мехатронними системами (МС) керування, створення АСУ виробництв і виробничих комплексів, у яких були б наявні МС;
- методи та способи вирішення на сучасному автоматизованому рівні питань, пов'язаних з екологією виробництва з урахуванням МС керування ним;

Результатами навчання повинні бути здібності випускника:

- виконувати математичне та фізико-механічне (на макетах) моделювання об'єктів і систем, функціонування робочих органів техніки машинобудування, режимів її реальної експлуатації, а також МС управління нею по напряму аспірантської програми;
- використовувати технічні засоби мікропроцесорної техніки і спеціального комп'ютерного забезпечення для організації роботи керування об'єктами по напряму аспірантської програми;
- проводити автоматизований облік і пошук економії матеріальних і енергетичних ресурсів в об'єктах управління, забезпечених МС керування;
- проводити дослідження на об'єктах, забезпечених МС керування, створювати плани експериментів, обробляти і оформлювати результати експериментів, виконувати оптимізацію як самих процесів управління робочими органами і режимами їх функціонування, так і каналами регулювання об'єктів відповідних виробництв по напряму аспірантської програми;
- працювати з електронними навчальними курсами у діалоговому режимі.

Невід'ємною ланкою у справі підготовки фахівців, здатних ефективно використовувати та розвивати сучасні високі технології, є наявність у студентів відповідних базових знань. Тут потрібно знати основи фізики твердого тіла, основи теорії поля та електромагнітного випромінювання, основи квантової механіки та теорії хімічних реакцій, основи теорії тепло- і електропровідності та теорії фазово-структурних переходів, основи теорії валентності, дисоціації та рекомбінації. Для повного та вільного володіння всім названим потрібно й використання відповідного математичного апарату. З другого боку, задача побудови і використання технічно та економічно обґрунтованих технологічних процесів, заснованих на застосуванні концентрованих потоків енергії, потребує знань таких класичних інженерних дисциплін як „Технологія машинобудування”, „Технологія конструкційних матеріалів”, „Теорія різання”, а також відомості про автоматизацію виробничих процесів, про економіку та організацію виробництва.

1.5 Мова навчання: українська.

1.6 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять: загальний обсяг становить 120 годин / 4 кредитів ЄКТС: практичні – 45 годин, самостійна робота студентів – 75 годин.

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

У загальному вигляді їх можна навести наступним чином:

у когнітивній сфері:

- студент здатний продемонструвати знання і розуміння класифікації наукових досліджень, відтворити етапи науково-технічного дослідження;

- студент здатний продемонструвати знання і розуміння методів теоретичного дослідження та використовувати доступні програмні засоби комп'ютерного моделювання для реалізації таких методів;

- студент здатний продемонструвати знання і розуміння способів планування експерименту, відтворювати метод підбору емпіричних формул, вибирати критерії перевірки адекватності емпіричної моделі, описати склад заявки на патент;

в афективній сфері:

- студент здатний критично осмислювати лекційний та поза лекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно використання методів теоретичного та експериментального наукового дослідження в різноманітних професійних та навчальних умовах; дискутувати в професійному середовищі з питань обґрунтованості прийнятих рішень;

- студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань; ініціювати та брати участь в дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики;

у психомоторній сфері:

- студент здатний слідувати методичним підходам щодо практичного використання методів теоретичного та експериментального наукового дослідження в навчальній та професійній діяльності;

- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні навичок;

- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, викладення матеріалу, скласти план експерименту за заданими умовами, розробляти емпіричну модель на основі даних експерименту, визначити за відомою методикою адекватність моделі, відтворити за визначеним складом звіт з наукової тематики та скласти заявку на винахід або корисну модель самостійно або у групі під час навчання та в професійній діяльності.

III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

Найменування модулів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять, часи				
	Всього	Л	П	Лаб	СРС
1	2	3	4	5	6
Тема 1 Аналіз літературних джерел щодо проектування, діагностики та управління автоматизованим верстатним обладнанням	20	-	7,5	-	12,5
Тема 2 Розробка принципів систематизації для забезпечення синергії виробничо-технологічних систем	20	-	7,5	-	12,5
Тема 3 Розробка експериментальних МПС	20	-	7,5	-	12,5
Тема 4 Проектування оптимальних мехатронних систем для механоскладального виробництва на базі МПС	20	-	7,5	-	12,5
Тема 5 Діагностика і управління В МПС	20	-	7,5	-	12,5
Тема 6 Технологічне підвищення ефективності реконфігурації виробництва на базі МПС	20	-	7,5	-	12,5
Всього	120	-	45	-	75

Л – лекції; П – практичні заняття; Лаб – лабораторні заняття; СРС - самостійна робота студентів.

3.2 Тематика практичних занять

Найменування теми і роботи	Обсяг у годинах	Навчально-методичні матеріали
Практична робота 1 Діагностики та управління автоматизованим верстатним обладнанням	7,5	[1-14]
Практична робота 2 Систематизація синергії виробничо-технологічних систем	7,5	[15-28]
Практична робота 3 Розробка експериментальних МПС	7,5	[29-35]
Практична робота 4 Проектування оптимальних мехатронних систем для механоскладального виробництва на базі МПС	7,5	[36-50]
Практична робота 5 Діагностика і управління в МПС	7,5	[51-65]
Практична робота 6 Технологічне підвищення ефективності реконфігурації виробництва на базі МПС	7,5	[66-84]

3.3 Перелік індивідуальних завдань

На самостійну роботу студентів по вивченню дисципліни «Інтелектуальні керуючі системи» передбачено 75 годин, що складає 62,5% від аудиторного фонду часу, запланованого програмою дисципліни.

На самостійну роботу заплановано аналітичний огляд літературних джерел за темою наукової роботи; розробку алгоритму та файлів програми для виконання математичного моделювання и оптимізації; підготовку статті в збірку наукових статей або заявки на винахід (для студентів, що навчаються за програмою аспірантів) відповідно з індивідуальним завданням, яке отримує студент на початку триместру.

IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	50	Студент здатний правильно виконати типові завдання за варіантом відповідно відомій методики та пояснити прийняті рішення
2	Індивідуальне завдання	25	Студент продемонстрував проробку заданої індивідуальної теми на високому рівні та представив це у вигляді якісного реферативного звіту
3	Підсумкова контрольна робота	25	Студент виконав тестові завдання
Поточний контроль		100	
Підсумковий контроль (залік)		100	Студент навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	

4.2 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
<p>Когнітивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний продемонструвати знання і розуміння класифікації наукових досліджень, відтворити етапи науково-технічного дослідження; • студент здатний продемонструвати знання і розуміння методів теоретичного дослідження та використовувати доступні програмні засоби комп'ютерного моделювання для реалізації таких методів; • студент здатний продемонструвати знання і розуміння способів планування експерименту, відтворювати метод підбору емпіричних формул, вибирати критерії перевірки адекватності емпіричної моделі, описати склад заявки на патент; 	75-89% - студент припускається суттєвих помилок в побудові планів експериментів та розрахунках; припускається помилок в використанні методів теоретичних досліджень, оформленні наукового звіту або заявки на винахід
	60-74% - студент некоректно виконує методику основних розрахунків та побудови плану експерименту; припускається помилок в оформленні звіту та заявки
	менше 60% - студент слабо орієнтується в основних поняттях, не може самостійно використовувати методи теоретичних досліджень для перевірки нових технічних рішень, не може самостійно обробити результати експерименту.
<p>Афективні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент здатний критично осмислювати лекційний та поза лекційний навчальний матеріал; аргументувати на основі теоретичного матеріалу власну позицію стосовно використання методів теоретичного та експериментального наукового дослідження в різноманітних професійних та навчальних умовах; дискутувати в професійному середовищі з питань обґрунтованості прийнятих рішень; • - студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань; ініціювати та брати участь в дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики; 	75-89% - студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту індивідуального завдання; відчуває певні складності у поясненні фахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	60-74% - студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо виявляє ініціативу до участі в дискусіях на заняттях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні індивідуального завдання; відчуває істотні складності у поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативу до участі в дискусіях, до консультування з проблемних питань у виконанні індивідуального завдання; не здатний пояснити нефахівцю відповідних аспектів професійної проблематики; виявляє зневагу до етики навчального процесу
<p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент здатний слідувати методичним підходам щодо практичного використання методів теоретичного та експериментального наукового дослідження в навчальній та професійній діяльності; - контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні навичок; 	75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання технічної

<ul style="list-style-type: none"> • - самостійно здійснювати пошук, систематизацію, викладення матеріалу, скласти план експерименту за заданими умовами, розробляти емпіричну модель на основі даних експерименту, визначити за відомою методикою адекватність моделі, відтворити за визначеним складом звіт з наукової тематики та скласти заявку на винахід або корисну модель самостійно або у групі під час навчання та в професійній діяльності. 	інформації, виконувати індивідуальне завдання, проявляє ознаки академічної не доброчесності при підготовці індивідуального завдання та виконанні контрольної роботи, не сформовані навички самостійності результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації
---	---

V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	Оцінювання якості виконання типових завдань відповідно методики
2	Індивідуальні завдання	Оцінювання якості виконання реферату з точки зору розкриття суті теми, глибини проробки питання (використані джерела), якості оформлення та відповіді на питання під час захисту роботи
3	Підсумкові контрольні роботи	Стандартизований тест
Підсумковий контроль		Основні питання з тем курсу

VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Ahmed N., Mitrofanov A. V., Babitsky V. I., Silberschmidt V. V. Анализ реакции материала на нагрузку ультразвуковыми вибрациями при точении сплава Inconel 718. Analysis of material response to ultrasonic vibration loading in turning Inconel 718. Mater. Sci. and Eng. A. 2006. 424, N 1-2, с. 318-325.
2. Alers O. Ultrasonic Techniques for Measuring the Strength of Adhesive Bonds / Alers O., Flynn R., Bukkly M. // Materials Evaluation. – 1977. – V. 35, N 4. – P. 77–84.
3. AlGeddawy T, ElMaraghy H, A model for co-evolution in manufacturing based on biological analogy. International Journal of Production Research 2011; 49(15): p. 4415-4435.
4. Andersen A., Rösiö C., Bruch J., Jackson M. Reconfigurable Manufacturing – An Enabler for a Production System Portfolio Approach. Procedia CIRP, Volume 52, 2016, p. 139-144.
5. Aubry S. Breathers in nonlinear lattices: Existence, linear stability and quantization // Physica D. – 1997. – Vol. 103. – P. 201-250.
6. Automation Studio. URL: <http://www.automationstudio.com/>
7. Beaman, J. J. Solid Freeform Fabrication: / J. J Beaman,-An Historical Perspective. The University of Texas. Austin,-Texas.-2007.-30-35p.
8. Bonev, L. A. Geometric Analysis of Parallel Mechanisms : dissertation / Ph. D L. A. Bonev – Canada : University of Laval, Quebec, 2002.

9. Chen, L., Xi, F., and Macwan, A., 2005, «Optimal Module Selection for Preliminary Design of Reconfigurable Machine Tools», *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 127(1): 104-115.

10. Clavel, R. (1991) Conception d'un robot parallèle rapide à 4 degrés de liberté. Ph.D. Thesis, EPFL, Lausanne, Switzerland Bonev, I. (2001) Delta Parallel Robot — the Story of Success, Online article available at <http://www.parallemic.org/Reviews/Review002.html>

11. Clavel, R. DELTA, a fast robot with parallel geometry / R. Clavel // In 18th Int. Symp. on Industrial Robot. – Lausanne. - 1988. – 26-28 April. - P. 91–100.

12. Do, W.Q. D. Invers Dynamic Analysis and Simulation of a Platform Type of Robot. / W.Q. D. Do, D.C.H. Yang // *J. Robot. Syst.* - 1988. - № 3. - P. 209-227.

13. Gwinnett, J. T. Amusement devices US Patent № 1, 789, 680, January 20, 1931.

14. Herve, J. M. Group mathematics and parallel link mechanisms / J. M. Herve // In 9th World Congress on the Theory of Machines and Mechanisms, Milan. - 1995. - P. 2079-2082.

15. High precision parallel robots for micro-factory applications / Clavel R. and others // In 2nd Int. Colloquium, Collaborative Research Centre 562, pages 85–296, Braunschweig, May, 10-11, 2005.

16. Jovane, F. Molinari Tosatti L. Design Issues for Reconfigurable PKMs / Jovane F, Negri S. P. Fassi T. // 3-rd Chemnitz Parallel Kinematics Seminar: Development Methods and Application Experience of Parallel Kinematics. Chemnitz, 2002. - P. 69-82.

17. Kovalevskyy S. V. Acoustic Monitoring with Neural Network Diagnostics / S. V. Kovalevskyy, O. S. Kovalevska // *American Journal of Neural Networks and Applications.* – 2015. – Vol. 1, No. 2. – P. 39-42. – doi: 10.11648/j.ajjna.20150102.12

18. Kovalevskyy S. V. Acoustic Monitoring with Neural Network Diagnostics // *American Journal of Neural Networks and Applications.* 2015. № 2. P. 39–42.

19. LMS IMAGINE.LAB - ПЛАНТФОРМА AMESIM SUITE. URL: http://www.novatest.ru/equipment/251/258/1d_modelling/299/

20. LMS Imagine.Lab Amesim. Integrated simulation platform for multi-domain mechatronic systems simulation. URL: http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/lms/imagine-lab/amesim/index.shtml

21. LMS IMAGINE.LAB AMESIM. URL: http://novatest.ru/equipment/raschetno-eksperimentalnoe_modelirovanie/mehatronika,_modelirovanie/lms_imagine.lab_amesim/#

22. Niaritsiry, F-T. Study of the source of inaccuracy of a 3 dof flexure hinge-based parallel manipulator / F-T. Niaritsiry, N. Fazenda, R. Clavel // In IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, New Orleans, April, 28-30, 2004. – P. 4091–4096.

23. Parenti-Castelli, V. On the joint clearance effects in serial and parallel manipulators / V. Parenti-Castelli, S. Venanzi // In Workshop: Fundamental issues and future directions for parallel mechanisms and manipulators, pages 215–223, Qu'ebec, October, 3-4, 2002.

24. Paynter, H. Bond Graphs and Diakoptics, *The Matrix Tensor Quarterly*, 19(3), 1969, pp.104-107.

25. Paynter, H. Discussion Regarding "State-Space Formulation for Bond Graph Models of Multi-Port Systems" by R.C. Rosenberg, *Trans. of the ASME, J. of Dynamic Systems Measurement and Control*, 93(2), 1971, pp.123-125.
26. Paynter, H. *Hydraulics By Analog - An Electronic Model of a Pumping Plant* J. Boston Society of Civil Engineering, July 1959, pp.197-219.
27. Pott, A. A new approach to error analysis in parallel kinematic structures / A. Pott, M. Hiller // In ARK, Sestri-Levante, June 28- July 1, 2004.
28. Pritschow, G. Influence of the dynamic stiffness on the accuracy of PKM / G. Pritschow, C. Eppler, T. Garber // In 3rd Chemnitzer Parallelkinematik Seminar, Chemnitz, April, 23-25, 2002. – P. 313–333.
29. Sellgren U. Modeling of mechanical interfaces in a systems context / U. Sellgren // In Int. ANSYS Conf., Pittsburgh, April 2002.
30. Shannon, C.A. *Mathematical Theory of Communication*. Bell System Tech. J., 1948, no. 27, pt. I., 379–423; pt. II., 623–656.
31. The optimal synthesis of parallel manipulators for desired workspace / A. M. Hay, J. A. Snyman // In ARK, pages 337–346, Caldes de Malavalla, June 29- July 2, 2002.
32. Tischler, C. R. Predicting the slop of in-series/parallel manipulators caused by joint clearances / C. R. Tischler, A. E. Samuel // In ARK. - Strobl, 1998. - June 29- July 4. – P. 227–236.
33. Wohlhart, K. Degrees of shakiness / K. Wohlhart // *Mechanism and Machine Theory*. 1999. - October. - № 34(7). - P. 1103–1126.
34. Wurst, K.-H. Peling U PKM Concept for Reconfigurable Machine Tools / K.-H Wurst // 3-rd Chemnitz Parallel Kinematics Seminar; Development Methods and Application Experience of Parallel Kinematics. Chemnitz, 2002 - P. 683-695.
35. Yoon, J. Reconfigurability of a Parallel Manipulator: A Case Study / J. Yoon, J Ryu. // *Proceeding of the WORKSHOP on Fundamental Issues and Future Research Directions for Parallel Mechanisms and Manipulators*, October 3—4, Clement M. Gosselin, Imme Ebert-Uphoff (eds.), Quebec, Canada, 2002. - P. 94-97.
36. Будур А. И., Белогуров В. Д. «Стальные конструкции». Справочник конструктора / Под общей ред. Шимановского А. В.. — К.: «Сталь», 2010. — 299 с
37. Бушуев В.В. Механизмы параллельной структуры в машиностроении / В.В. Бушуев, И.Г. Хольшев // СТИН. – 2001. - №1. – С. 3 – 8.
38. Бушуев В.В., Хольшев И.Г. Механизмы параллельной структуры в машиностроении // СТИН. – 2001. – №1. – С. 3...8.
39. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: справочник. – М.: Машиностроение, 1983. -301 с.
40. Глазунов, В. А. Пространственные механизмы параллельной структуры / В. А. Глазунов, А. Ш. Колискор, А. Ф. Крайнев. - Москва : Наука, 1991. - 95 с.
41. Диментберг, Ф. М. Теория винтов и ее приложения / Ф. М. Диментберг. – Москва: Наука, 1978. - 327 с.
42. Диментберг, Ф. М. Теория пространственных шарнирных механизмов/ Ф. М. Диментберг. – Москва : Наука, 1982. - 336 с.
43. Діагностика технологічних систем і виробів машинобудування (з використанням нейромережевого підходу) : монографія / С. В. Ковалевський, О. С. Ковалевська, Є. О. Коржов, А. О. Кошевой ; за заг. ред. д.т.н., проф. С. В. Ковалевського. – Краматорськ : ДДМА, 2016. – 186 с.

44. Діагностика технологічних систем і виробів машинобудування (з використанням нейромережевого підходу) : монографія / С. В. Ковалевський, О. С. Ковалевська, Є. О. Коржов, А. О. Кошевой ; за заг. ред. д.т.н., проф. С. В. Ковалевського. – Краматорськ : ДДМА, 2016. – 186 с.

45. Иванов, К. С. Синтез пространственных механизмов с использованием обращения движения / К. С. Иванов // Машиноведение. - 1978. - № 1.-С.48-54.

46. Кауппинен, В. (2003). Высокоскоростная обработка из труднодоступных машина материалы. 4-я Международная конференция по металлу Резка и Высокоскоростная обработка ICMC, Дармштадт 19-в 21-й 2003 года.

47. Ковалевский С. В. Акустический контроль размеров и показателей шероховатости поверхностей деталей с применением нейросетевых моделей / С. В. Ковалевский, Е. С. Ковалевская, А. И. Нагиева // Нейросітьові технології та їх застосування : збірник праць міжнародної наукової конференції. – Краматорськ : ДДМА, 2014. С. 24-35

48. Ковалевский С. В. Акустический контроль размеров и показателей шероховатости поверхностей деталей с применением нейросетевых моделей // Нейросітьові технології та їх застосування. 2014. С. 24–35.

49. Ковалевский С. В. Использование карт Кохонена для комплексной оценки режущих свойств абразивных кругов / С. В. Ковалевский, А. С. Янюшкин, Е. В. Бугаёва // Механики XXI века. XI Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием : сборник докладов. – Братск : ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2012. – С. 177–180.

50. Ковалевский С. В. Развитие методов акустической диагностики в машиностроении: монографія / С. В. Ковалевский, Е. С. Ковалевская, В. И. Тулупов. – Краматорск : ДГМА, 2014. – 91 с.

51. Ковалевский С. В. Разработка и исследование метода контроля деталей машин на основе эффекта акустической эмиссии // Науковий Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. 2014. № 3 С. 49–54.

52. Ковалевський С. В., Ковалевська О. С. Формування реконфігурованої структури ділянок у механо-складальних цехах на основі мобільних верстатів-роботів // Вісник ДДМА. –2017. –№ 1(40). – с.69-72.

53. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры/ Ю. Н. Кузнецов, Д. А. Дмитриев, Г. Е. Диневич // Под ред. Ю. Н. Кузнецова. – Херсон : ПП Вишемирский В. С., 2010. – 471 с.

54. Методологія та організація наукових досліджень. Конспект лекцій для магістрів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання. Ковалевський С.В.-м. Краматорськ ДДМА, 2016 р- 99 с.

55. Кузнецов Ю.Н. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры / Ю.Н. Кузнецов, Д.А. Дмитриев, Г.Е. Диневич. — Херсон: ПП Вышемирский В.С., 2010. — 471 с.

56. Кузнецов Ю.Н. Концепция гибридных компоновок станков с параллельной кинематикой на модульном принципе / Ю.Н. Кузнецов, Д.А. Дмитриев // Труды международной научной конференции "Technologies and Systems TechSys'2009", Пловдив (Болгария), Journal of the Technical University Sofia, branch Plovdiv "Fundamental Sciences and Applications". 2009. — Vol. 14. — С. 19–36.

57. Кузнецов Ю.М. Світові тенденції і перспективи розвитку верстатобудування в Україні // "Проблеми фізико-математичної і технічної освіти і науки України в контексті євроінтеграції".- К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2007. – с.45...55.

58. Кузнецов Ю.М., Крижанівський В.А., Склярів Р.А. Сучасний стан, прогнозування і перспективи розвитку верстатів з паралельною кінематикою // «Процеси механічної обробки в машинобудуванні», ЖДТУ. – Вип.1. – 2005. – С. 320...333.

59. Кузьмин, Д.В. Автоматизация вывода уравнений динамики исполнительных систем роботов на основе метода связанных графов: Дис. ...канд. техн. наук: защищена 05.11.2002: утв. 17.01.2003 / Д.В. Кузьмин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 196 с.

60. Кузьмин, Д.В. Алгоритмы динамики манипулятора в неинерциальной системе отсчета / Д.В. Кузьмин // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2006. – №6. – С. 86 – 89.

61. Кузьмин, Д.В. Математическое моделирование динамики многосвязных рычажных механизмов методом связанных графов / Д.В. Кузьмин // Наука и технологии. Т. 1. Труды XXVI Российской школы: Сб. статей. - М.: РАН, 2006. – С. 234 – 239.

62. Кузьмин, Д.В. Метод связанных графов в задачах математического описания динамики неголономных систем / Д.В. Кузьмин // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2005. – №4. – С. 78 - 81.

63. Кузьмин, Д.В. Метод связанных графов в задачах математического описания динамики систем с распределенными массами звеньев / Д.В. Кузьмин // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2007. – №1. – С. 91 - 95.

64. Кузьмин, Д.В. Моделирование динамики мехатронных систем. Уравнения и алгоритмы: монография / Д.В. Кузьмин. – Архангельск: Арханг. гос. техн. ун-т, 2008. – 120с.

65. Кузьмин, Д.В. Сравнительный анализ динамики двухзвенных манипуляторов с распределенными и сосредоточенными массами звеньев / Д.В. Кузьмин // Вопросы технологии, эффективности производства и надежности: Сб. статей. – Северодвинск, 2002. – Вып. 19. – С. 43 - 48.

66. Кузьмин, Д.В. Структура алгоритмического обеспечения автоматизированной системы вывода уравнений динамики методом связанных графов / Д.В. Кузьмин // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2002. – №3. – С. 86 – 92.

67. Лінійна алгебра і тензорне обчислення. Зенков А. В., Єкатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПІ, ISBN 5-321-19662-3, 2010. - 96 с.

68. Лісейкін В. Д. Різницеві сітки. Теорія і додатки / В. Д. Лісейкін. - Новосибірськ: Видавництво СО РАН, 2014. - 254 с.

69. Метод кінцевих елементів. Теорія і задачі. Трушин С. І. Видавництво АСВ, ISBN 978-5-93093-539-4, 2008, 257 с.

70. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з деталей машин. "Вибір електродвигуна та визначення вихідних даних для розрахунку приводу". Автори: Оніщенко В. П. , Ісадченко В. С. , Недосекін В. Б. , - Донецьк: ДонНТУ, 2005. – 36 стор.

71. Мехатроніка в технологічних системах: Уч. Посібник/ Ковалевський С.В.- ДДМА Краматорськ 2017- 103с.

72. Подзоров, П. В. Синтез механизмов параллельной кинематики на основе структурного анализа / П. В. Подзоров // Материалы XII конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. - Москва, 2000. – С. 17.

73. Пространственные механизмы параллельных соединений как элементная база нового поколения станков / В. Л. Афонин, Б. М. Базров, Л. К. Ковалев, А. Ф. Крайнев // Вестник машиностроения. - 1998. - № 2. - С. 8-11.

74. Пуховский Е.С. Технологические основы гибкого автоматизированного производства : учебн.пособие / Е.С. Пуховский.. – Киев: Выща шк., 1989. – 240 с.

75. Равани, Б. Синтез движения с использованием кинематических отображений / Б. Равани, Б. Рот // Тр. Амер. о-ва инженеров-механиков. Конструирование и технология машиностроения. – 1983. - № 3. - С. 247-255.

76. Рачков М.Ю. Пневматические средства автоматизации: учебное пособие. М.: МГИУ, 205. – 288с.

77. Розрахунок економічної ефективності обробки валів методом високошвидкісного фрезоточіння/ А.Н. Селиванов, Т.Г. Насад// Вестник СГТУ”. 2011, Вип. 2, с.134

78. Рыбак Л.А., Гапоненко Е.В., Мамаев Ю.А. Новые технологии высокоскоростной механической обработки на станках с параллельной кинематикой // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6.;

79. Саркисян, Ю. Л. Аппроксимационный синтез механизмов / Ю. Л. Саркисян. – Москва : Наука, 1982. – 304 с.

80. Селиванов С.Г., Гузаиров М.Б. Системотехника инновационной подготовки производства в машиностроении. – М.: Машиностроение, 2012. – 568 с.

81. Теорія механізмів. Кінематика, динаміка і синтез механізмів промисловості будівельних матеріалів: В. І. Суслів - Санкт-Петербург, Видавництво Асоціації, 2006 р.- 96 с.

82. Технологические основы ГПС : учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / В.А. Медведев, В.П. Вороненко, В.Н. Брюханов [и др.] ; под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1991. – 240 с.

83. Яковлев, А. В. Моделирование и отображение кинематики движения пространственных механизмов / А. В. Яковлев // Машиноведение. - 1989. -№ 5. - С. 12-17.

84. Ярославцев, В. М. Методология совершенствования технологий промышленного производства и разработки новых методов обработки. Электронное научно-техническое издание «Наука и образование» №03, март 2012