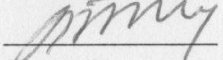
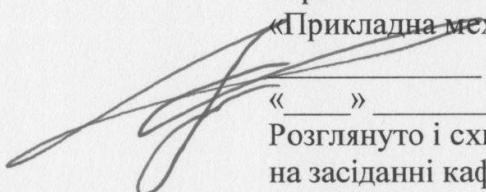


Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра інноваційних технологій і управління

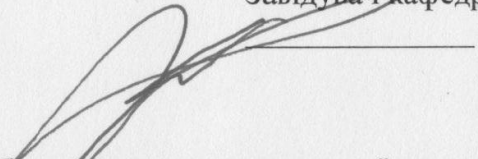
Затверджую:
Декан факультету
інтегрованих технологій і обладнання

 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

«Хвильові процеси в матеріалах»

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)	30 год.
		Практичні, семінарські
		30 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.

«Хвильові процеси в матеріалах» – 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 використання хвильових процесів в матеріалах. До недавнього часу здійснення контролю якості вимагало, а на багатьох підприємствах і досі вимагає присутності контролерів, які здійснюють цей контроль візуально. Процес сортування деталей або виробів, що підлягають контролю (за участю людини), повинен здійснюватися безпосередньо на потокової лінії в режимі реального часу незалежно від темпів виробництва. Сучасний стан промисловості вказує на необхідність вивчення проблемно-орієнтованих систем управління, здатних прискорити процес автоматизації виробництва і одночасно забезпечити більш високий рівень якості виробів.

1.2 Мета дисципліни – полягає у формуванні системи знань щодо дослідження та створення удосконалених методів використання хвильових процесів в машинобудівному виробництві.

1.3 Завдання дисципліни:

1. Теоретичне обґрунтування множин структурних, виконавчих і керуючих вузлів мобільних інтелектуальних технологічних машин (МІТМ)
2. Розробка технічних завдань на проектування базуючих, що позиціонують і виконавчих систем МІТМ
3. Розробка перспективних технологічних процесів із застосуванням МІТМ
4. Проектування вузлів виконавчих механізмів МІТМ
5. Розробка алгоритмів інтелектуального управління вузлами і механізмами МІТМ
6. Проектування керуючих систем МІТМ
7. Проектування систем технологічних інструментів МІТМ
8. Створення дослідних зразків елементів МІТМ (виготовлення, комплектація, складання, налагодження)
9. Випробування дослідних зразків МІТМ
10. Дослідження ринку споживачів МІТМ
11. Організація і супровід виготовлення промислових зразків МІТМ
12. Забезпечення рекламно-виставкової діяльності
13. Ведення наукового розділу профільного періодичного видання (журналу), присвяченого МІТМ
14. Проведення тематичних семінарів і конференцій за тематикою теорії, створення та експлуатації МІТМ
15. Розробка технологічних процесів виготовлення та ремонту виробів в умовах застосування систем МІТМ
16. Кадровий супровід створення, впровадження та експлуатації МІТМ
-розробка та впровадження магістерських програм за тематикою МІТМ

-розробка та впровадження структурованих докторських програм
-підвищення кваліфікації інженерних кадрів підприємств за тематикою МІТМ

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:

-класифікація структур, виконавчих і керуючих вузлів і частин МІТМ;

-перелік технічних вимог до систем МІТМ;

-перспективні технологічні процеси основних процесів формоутворення, відновлення деталей и складання машин;

-типові елементи і вузли виконавчих механізмів з робочими пристроями МІТМ;

-принципи створення алгоритмів інтелектуального управління вузлами і механізмами МІТМ і типові алгоритми;

-вимоги до апаратних складовим керуючих систем, створення комбінованих аналого-цифрових еталонних моделей керуючих систем;

-типові компонування і склад обробних інструментальних систем МІТМ;

-дослідні зразки елементів МІТМ для проведення випробувань і доопрацювання;

-програма випробувань та обробки результатів;

-аналіз сегмента ринку МІТМ.

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, складати 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 складати 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 Звук, особливості опису хвиль та інформаційна сутність сигналу	20	-	7,5	-	12,5
Тема 2 Поняття діагностики, елементи ймовірності математичної статистики	20	-	7,5	-	12,5
Тема 3 Математична логіка і теорія інформації в діагностичних оцінках	20	-	7,5	-	12,5
Тема 4 Елементи теорії надійності, принципи та методи неруйнівного контролю	20	-	7,5	-	12,5
Тема 5 Акустичні методи контролю та діагностика якості	20	-	7,5	-	12,5
Тема 6 Діагностика для нових технологічних методів і процесів та мобільних інтелектуальних технологічних машин	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	годин
Практична робота 1 Звук, особливості опису хвиль та інформаційна сутність сигналу	7,5
Практична робота 2 Поняття діагностики, елементи ймовірності математичної статистики	7,5
Практична робота 3 Математична логіка і теорія інформації в діагностичних оцінках	7,5
Практична робота 4 Елементи теорії надійності, принципи та методи неруйнівного контролю	7,5
Практична робота 5 Акустичні методи контролю та діагностика якості	7,5
Практична робота 6 Діагностика для нових технологічних методів і процесів та мобільних інтелектуальних технологічних машин	7,5

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; 	<p>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</p> <p>60-74% - студент некоректно виконує методику основних розрахунків та побудови плану експерименту; припускається помилок в оформленні звіту та заявки</p> <p>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>
<p>Афективні:</p> <p>- 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;</p> <p>• - 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;</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>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>
<p>Психомоторні:</p> <p>- студент здатний слідувати методичним підходам щодо практичного використання методів теоретичного та експериментального наукового дослідження в навчальній та професійній діяльності;</p> <p>- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні навичок;</p>	<p>75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p> <p>60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p> <p>менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання технічної</p>

<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. Афанасьєва, О.В. Деякі властивості руху багатомасових систем: Праці 7-й міжнародній конференції KDS - 98, Польща: Щецін. Т.1, 1998 .- с. 165 - 174.
2. Афанасьєва, О.В., Голик, Є.С. Первухін, Д. А. Теорія і практика моделювання складних технічних систем: Навчальний посібник / О.В. Афанасьєва, Є.С. Голик, Д.А. Первухін .- К: Вища школа, 2005 .- 131с.
3. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірностей та математичної статистики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998. – 176 с.
4. Воронін, В.В. Діагностичні моделі технічних об'єктів / В. В. Воронін // Системи та процеси .- 2002 .- № 1 .- с. 20-30
5. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Берлінська С.Ю. Теорія ймовірностей і математична статистика з елементами інформаційної технології. – К.: Вища школа, 1995. – 351 с.
6. Лукінюк М.В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації / М. В. Лукінюк. – Київ : НТУУ «КПІ», 2008. – 236 с.
7. Теорія імовірностей і математична статистика / А.Є. Ачкасов, В.Т. Плакіда та ін. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 247 с.
8. Jackson G. The Nondestructive Testing of Adhesive Bonded Structural Assemblies for Aircraft / Jackson G. // The British Journal of NDT. – 1972. – V. 14, N 5. – P. 145–146.
9. Schliekelmann R. Nondestructive Testing of Bonded Joints. Recent De-

velopments in Testing Systems / Schliekelmann R. // Nondestructive Testing. – 1975. – V. 8. N 2. – P. 100–103.

10. Collins R. M. NDT Chronology of Advanced Composites of Grumman Aerospace / Collins R. M. // Materials Evaluation. – 1981. – V. 29, N 12. – P. 1126–1129.

11. Couchman I.C. Adhesive Bond Strength Classifier / Couchman I. C., Yee B. G. W., Chang R. H. // Materials Evaluation. 1979. – V. 37, N 5. – P. 48–50.

12. Curtis G. J. Acoustic Emission Energy Relates to Bond Strength / Curtis G. J. // Nondestructive Testing. – 1975. – V. 8, N 5. – P. 249–257.

13. Daniel L. M. Fatigue Damage Monitoring in Composites by Ultrasonic Mapping / Daniel L. M., Schramm S. W., Leber T. // Materials Evaluation. – 1981. – V. 39, N 9. – P. 834–839.

14. Hagemmaier D. NDT of DC-10 Graphite-Epoxy Rudder / Hagemmaier D. // Materials Evaluation. – 1978. – V. 36, N 6. – P. 57–61.

15. Beyer E. New Industrial Systems & Concepts for Highest Laser Cladding Efficiency. Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik. MAY 6, 2011.- №25.-27p.

16. David, L. A Brief History of Additive / L .David Bourella, J. Joseph Beaman, Jr.a, Ming C. Leub and W. David Rosenc.-Manufacturing and the 2009 Roadmap for Additive Manufacturing: Looking Back and Looking Ahead. RapidTech.-2009.-328p.

17. Dutta B. et. al. Additive Manufacturing by Direct Metal Deposition ADVANCED MATERIALS & PROCESSES • MAY.-2011.-33-36 p.

18. Fngelo, H. C. Powder Metalurge: Science, technology and application. H. C. Fngelo, R. Subramanian– New Dehli,-2009.-128p.

19. 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.