
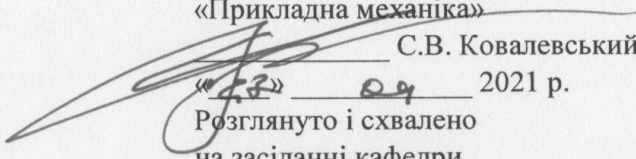


Донбаська державна машинобудівна академія  
Кафедра інноваційних технологій і управління

Затверджую:  
Декан факультету  
інтегрованих технологій і обладнання

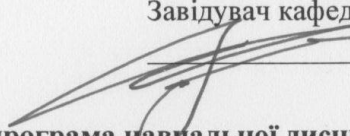
  
О.Г. Гринь  
«  »    2021 р.

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**  
**«Сучасні наукові аспекти прикладної механіки»**

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.,

Краматорськ – 2021 р.

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<b>денна форма навчання</b>
Кількість кредитів – 4	Напрямок підготовки <u>13 "Механічна інженерія"</u> (шифр і назва)	Обов'язкова
Модулів – 1	Спеціальність 131 «Прикладна механіка»;  Освітньо-наукова програма <u>«Прикладна механіка»</u>	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 2		1-й
Індивідуальне завдання зі створення віртуальної лабораторної роботи за темою		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 120		2
		<b>Лекції</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача - 8	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Доктор філософії (PhD)	36 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>
		36 год.
		<b>Лабораторні</b>
		-
		<b>Самостійна робота</b>
		48 год.
		Вид контролю: екзамен

## II РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Розподіл навчальних годин за семестрами і видами навчальних занять здійснюється відповідно до робочих навчальних планів за такою формою:

Таблиця 1 - Розподіл навчальних годин за семестрами і видами навчальних занять

Семестр	Всього	Розподіл за семестрами та видами занять								Три- мєстр. атес- тація
		Лек- цій	Пра- ктик	Се- мі- нар- ів	Лаб. робіт	Ком- п'ют . прак- тик	Кон- троль знань	СРС		
								Всьо - го	У тому числі на ви- кон. ІСЗ	
<b>2</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4*</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>залік</b>

Дисципліна «Сучасні наукові аспекти прикладної механіки» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **компетенцій**:

<b>Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми</b>	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<b>Фахові компетентності (ФК)</b>
<p>ЗК1.Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.</p> <p>ЗК2.Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК3.Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК6.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><i>Додатково для освітньо-наукових</i></p>	<p>ФК1.Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.</p> <p>ФК2.Здатність описати, класифікува-</p>

<p><b>програм:</b></p> <p>Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. якість виконуваних робіт.</p>	<p>ти та змоделювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.</p> <p><b>Додатково для освітньо-наукових програм:</b></p> <p>Здатність планувати і виконувати експериментальні й теоретичні дослідження з прикладної механіки та дотичних міждисциплінарних проблем, опрацьовувати і узагальнювати результати досліджень.</p>
--	--

Дисципліна «Сучасні наукові аспекти прикладної механіки» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **результатів навчання:**

<b>Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми</b>
<p>ПРН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;</p> <p>ПРН2. Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;</p> <p>ПРН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації;</p> <p>ПРН5. Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення;</p> <p>ПРН6. Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів;</p> <p>ПРН8. Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь</p>

у науково-технічних та освітніх заходах;

ПРН10. Вести пошук необхідної інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

**Додатково для освітньо-наукових**

### Програма та структура навчальної дисципліни

#### Денна форма навчання

Вид навчальних занять або контролю	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практичні заняття	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації (*за рахунок другої частини навантаження)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Контроль по модулю (*за рахунок другої частини навантаження)								2*									2*	

### 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
<b>Змістовний модуль 1.</b>					
<b>Тема 1.</b> Мехатроніка – сучасний напрямок розвитку науки та техніки.	9	4	2	-	3
<b>Тема 2.</b> Класифікація нових мехатронних систем (МС).	8	2	2	-	4
<b>Тема 3.</b> Теоретичні основи сучасного мехатронного обладнання.	9	2	4	-	3
<b>Тема 4.</b> Сучасна мехатроніка нового покоління роботів.	8	2	2	-	4

<b>Тема 5.</b> Управління рухом в мехатронних технологічних системах.	9	2	4	-	3
<b>Тема 6.</b> Ергатичні (людино-машинні) компоненти та їх управління засобами мехатроніки.	9	4	2	-	3
<b>Тема 7.</b> Сучасна мехатроніка для конструювання людино-орієнтованих машин.	9	2	4	-	3
<b>Тема 8.</b> Мікромехатроніка та мікроактуатори.	8	2	2	-	4
<b>Тема 9.</b> Моделювання, конструювання та управління – складові нового напрямку мехатроніки.	9	2	4	-	3
<b>Тема 10</b> Дослідження адитивних технологій	8	2	2	-	4
<b>Змістовний модуль 2</b>					
<b>Тема 11</b> Дослідження адитивних технологій для нано-поверхонь.	8	4	2	-	2
<b>Тема 12</b> Дослідження параметрів нано – поверхонь.	8	2	2	-	4
<b>Тема 13</b> Дослідження методів керування технологічними системами.	8	2	2	-	4
<b>Тема 14</b> Створення мехатронних систем для забезпечення технології адитивних і нано покриттів	10	4	2	-	4
<b>Всього</b>	120	36	36	0	48

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

### 3.2 Тематика практичних занять

Найменування теми і роботи	годин
<b>Практична робота 1</b> Методи моделювання систем прикладної механіки	<b>8</b>
<b>Практична робота 2</b> Управління системами прикладної механіки та їх моделювання	<b>8</b>
<b>Практична робота 3</b> Позиційне та силове управління у сучасних системах	<b>8</b>
<b>Практична робота 4</b> Параметрична ідентифікація систем прикладної механіки	<b>8</b>
<b>Практична робота 5 (за індивідуальним завданням)</b> Вібрууправління механічних резонансних систем.	<b>4</b>
<b>Всього</b>	<b>36</b>

### 3.3 Перелік індивідуальних завдань

На самостійну роботу студентів по вивченню дисципліни «Сучасні наукові аспекти прикладної механіки» передбачено 48 годин, що складає 40% 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 завдан-

ням, яке отримує студент на початку семестру.

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).

#### 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 типове 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 (екзамен)		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
<b>Когнітивні:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний продемонструвати знання і розуміння класифікації наукових досліджень, відтворити етапи науково-технічного дослідження;</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання і розуміння методів теоретичного дослідження та використовувати доступні програмні засоби комп'ютерного моделювання для реалізації таких методів;</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання і розуміння способів планування</li> </ul>	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 пе-

експерименту, відтворювати метод підбору емпіричних формул, вибирати критерії перевірки адекватності емпіричної моделі, описати склад заявки на патент;	ревірки нових технічних рішень, не може самостійно обробити результати експерименту.
<p><b>Афективні:</b></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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - 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;</li> </ul>	<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><b>Психомоторні:</b></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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - 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.</li> </ul>	<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 інформації, виконувати індивідуальне завдання, проявляє ознаки академічної не добросовісності при підготовці індивідуального завдання та виконанні контрольної роботи, не сформовані навички самостійності результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації</p>

## V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Контроль поточної роботи	Оцінювання якості виконання типових завдань



	на практичних заняттях	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

### 6.1 Основна література

1. Сучасні наукові аспекти прикладної механіки: монографія / О. С. Ковалевська, С. В. Ковалевський – Краматорськ : ДДМА, 2021. – 308 с.
2. Ковалевський С.В. Мехатроніка в технологічних системах: навчальний посібник. – Краматорська: ДДМА. 2017. – 101с.
3. Ямпольський Л.С. Лавров О.А. Штучний інтелект у плануванні та управлінні виробництвом. – К.: Вища школа, 1995. – 255с.
4. Доброскок В.Л. Завдання для самостійної роботи студентів з дисципліни «Робочі процеси сучасних технологічних систем»/ В. Л. Доброскок – Харків – С. 69 с.

### 6.2 Додаткова література

1. Pelz G. Mechatronic systems. Modelling and Simulation with HDLS. Heidelberg, 2001. - 234 p. (Мехатронні системи. Математичний опис. Приклади. Моделювання. Мікромехатроніка. англ. мовою)

**Технічні засоби, наочні посібники та програмне забезпечення, що використовуються при викладанні дисципліни:**

1. Програмні пакети MatLAB|Fuzzy logic toolbox, Нейрона мережа,
2. Пакети ПП: Microsoft Word;
3. Матеріали мережі Internet.

## ДОДАТОК А

### ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Виникнення терміну «мехатроніка».
2. Кібернетична модель живого організму та технічної системи.
3. Предмет мехатроніки та основні задачі.
4. Зв'язок мехатроніки з механікою та електронікою. Особливості виробів мехатроніки у порівнянні з класичними.
5. Міжгалузевий характер мехатроніки та мехатронних систем.
6. Мехатронні системи промислового застосування. Типові мехатронні системи машинобудівного виробництва.
7. Структурна схема машини з комп'ютерним управлінням руху.
8. Основні функції пристроїв комп'ютерного управління.
9. Рівні комп'ютерного управління рухом виконавчих механізмів.
10. Принципи управління мехатронними системами. Рівень розвитку мехатронних систем.
11. Приклади застосування мехатронних систем технологічного обладнання.
12. Інтеграційна взаємодія дисциплін, які утворюють мехатроніку.
13. Мікромехатронні пристрої та компоненти.
14. Мікроробототехніка.
15. Мікро-, нано- та субнаномехатронні структури та середовища.
16. Структурна схема контролера. Блок-схема сервосистеми.
17. Сенсорні системи. Актуатори. Електронні системи.
18. Моделювання та методологія конструювання мехатронних систем машинобудівного виробництва.
19. Інформаційний процесинг структур для мехатронних систем машинобудівного виробництва.
20. Методи управління у мехатронних системах машинобудівного виробництва. Адаптивне управління у МС машинобудівного виробництва.
21. Мультисенсорні досягнення. Інтерфейс, заснований на сенсорних системах.
22. Модульні структури штучної руки та їх контролери.
23. Динамічне управління та моделювання рухів на основі рівнянь Лагранжа.
24. Мета управління рухом виконавчих механізмів.
25. Параметрична ідентифікація механічних систем.
26. Управління вібрацією у механічних резонансних системах.
27. Інтелектуальне управління, ключові технології для інтелектуальних систем.
28. Моделювання та оптимізація інтелектуальних систем машинобудівного виробництва.

29. Рівні, що характеризують поведінку інтелектуальних систем машинобудівного виробництва.
30. Схема «інтелектуального руху» маніпуляторів та роботизованих систем машинобудівного виробництва.
31. Інтелектуальне управління та наглядові маніпуляційні системи машинобудівного виробництва.
32. Потреба людино-орієнтованих машинних комплексів машинобудівного виробництва. Розподіл праці між людиною та машиною. Приклади у машинобудівному виробництві.
33. Сфери застосування мікроелектроніки. Мікропроцесори, мікро сенсори, мікроактуатори.
34. Класифікація мікроактуаторів.
35. Мікро автономні мобільні роботи машинобудівного виробництва.
36. Моделювання та перспективи управління машинобудівним виробництвом.
37. Застосування контролерів у машинобудівному виробництві.