



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «НАУКОВІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙ ВЕРСТАТНОГО ОБЛАДНАННЯ»

<b>Галузь знань</b>		13 – «Механічна інженерія»»		<b>Освітній рівень</b>	Третій (освітньо-науковий)	
<b>Спеціальність</b>		133 «Галузеве машинобудування»		<b>Семестр</b>	4	
<b>Освітньо-наукова програма</b>		Галузеве машинобудування		<b>Тип дисципліни</b>	Обов'язкова дисципліна	
<b>Факультет</b>		Машинобудування		<b>Кафедра</b>	Комп'ютеризовані мехатронні системи, інструменти та технології (КМСІТ)	
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять			
			Лекцій	Практичних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю
	3,0	90	18	18	54	Іспит
<b>ВИКЛАДАЧ</b>						
<b>Ковальов Віктор Дмитрович</b>						
<p>Доктор технічних наук, професор, ректор ДДМА.  Досвід роботи – 39 років.  Наукові праці та навчально-методичні посібники:  ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0001-5091-5856">https://orcid.org/0000-0001-5091-5856</a>  Scopus Author ID: 7201852059  Провідний лектор з дисципліни «Прогресивні мехатронні системи машинобудівного виробництва»</p>						
<b>АНОТАЦІЯ КУРСУ</b>						
<b>Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі</b>						
Освітні компоненти, які передують вивченню		<p>Методологія наукових досліджень та організація науково-педагогічної діяльності;  Сучасні методи математичного моделювання об'єктів та процесів галузевого машинобудування;  Теоретичні основи створення та дослідження сучасних машин та обладнання.</p>				
Освітні компоненти для яких є базовою		Дослідження за темою дисертаційної роботи				

**Компетенції відповідно до освітньо-наукової програми**

**Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  
 ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, генерувати нові ідеї та розв'язувати комплексні проблеми галузевого машинобудування.  
 ЗК8. Здатність опановувати, інтегрувати та використовувати сучасні знання з різних галузей

**Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції**

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у механічній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з механічної інженерії та суміжних галузей.  
 СК3. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері галузевого машинобудування та з дотичних міждисциплінарних питань.  
 СК6. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики галузевого машинобудування, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.  
 СК7. Здатність забезпечувати створення прогресивних конструкцій машин та обладнання на основі сучасних наукових принципів.  
 СК9. Здатність використовувати у практиці дослідницької та інженерної діяльності в галузевому машинобудуванні передові наукові концепції, теорії, принципи механічної інженерії У результаті вивчення дисципліни здобувач повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання, які в загальному вигляді можна навести наступним чином:

**Результати навчання відповідно до освітньо-наукової програми (програмні результати навчання – ПРН)**

ПРН1. Мати концептуальні та методологічні знання з механічної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових та прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та / або здійснення інновацій.  
 ПРН3. 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.  
 ПРН4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та / або створення інноваційних продуктів у механічній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.  
 ПРН7. Вміти планувати і виконувати експериментальні та / або теоретичні дослідження з галузевого машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.  
 ПРН8. Застосовувати загальні принципи та методи математики, природничих та технічних наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері механічної інженерії.  
 ПРН9. Глибоко розуміти загальні принципи та методи механічної інженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері галузевого машинобудування та у викладацькій практиці.  
 ПРН13. Знати та глибоко розуміти теоретичні основи створення сучасних машин та обладнання, вміти вирішувати практичні завдання проектування прогресивних конструкцій машин та обладнання на базі сучасних наукових принципів.

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ**

<b>Анотація</b>	Актуальність вивчення дисципліни полягає у необхідності підвищення ефективності виробництва у машинобудівній галузі. Оптимізація верстатного обладнання допомагає знижувати витрати на виробництво, підвищувати якість виготовленої продукції, зменшувати час виготовлення деталей та скорочувати терміни випуску товарів на ринок. Аспіранти, які вивчають цю дисципліну, отримують необхідні знання та навички для проведення наукових досліджень в галузі оптимізації верстатного обладнання. Вони можуть розробляти нові методи оптимізації, використовувати сучасні програмні засоби для моделювання та аналізу процесів виробництва, а також впроваджувати інноваційні технології у виробництво. Вивчення наукових основ оптимізації верстатного обладнання допомагає аспірантам здобути необхідні компетенції для успішної кар'єри в галузі машинобудування, сприяє розвитку індустрії та підвищенню конкурентоспроможності підприємств.
<b>Мета</b>	Формування у здобувачів знань і умінь використовувати отриману і засвоєну інформацію про наукові основи оптимізації верстатного обладнання в науково-дослідній діяльності, зокрема у підготовці дисертації; вирішенні практичних завдань визначення оптимальних (раціональних) конструктивних параметрів верстатів з заданими параметрами.

<b>Формат</b>	Лекції (очний, дистанційний формат), практичні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль –іспит (очний, дистанційний формат)
<b>«Правила гри»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Курс передбачає роботу в колективі.</li> <li>● Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. <b>Політика щодо дедлайнів та перекладання</b></li> <li>● Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.</li> <li>● Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.</li> <li>● Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки на консультації викладача. <b>Політика академічної доброчесності</b></li> <li>● Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання.</li> <li>● Політика академічної доброчесності регламентується «ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти ДДМА» (<a href="http://surl.li/laufq">http://surl.li/laufq</a>)</li> </ul>

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

<b>Лекція 1</b>	Тема 1. Дисципліна «Наукові основи оптимізації конструкцій верстатного обладнання»	<b>Практична робота 1</b>	Перевірка геометричної точності металорізальних верстатів	<b>Самостійна робота</b>	Поняття наукового знання (знання, пізнання, поняття, мислення, наукова ідея, гіпотеза, закон, теорія, методологія).
<b>Лекція 2</b>	Тема 2. Вимірювання і помилки. Статистичні методи оцінки параметрів досліджуваних об'єктів	<b>Практична робота 2</b>	Перевірка технічного стану і паспортизація універсального консольно-фрезерного верстата моделі 6Н81		Методи емпіричних досліджень (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент).
<b>Лекція 3</b>	Тема 3. Вибір та обґрунтування істотних факторів при побудові емпіричних моделей досліджуваних об'єктів. Використання експертних оцінок і дисперсійного аналізу	<b>Практична робота 3</b>	Випробування токарного верстата на холостому ході і під навантаженням		Методи теоретичних досліджень (ідеалізація, метод формальної логіки, гіпотеза і пропозиція).
<b>Лекція 4</b>	Тема 4. Проведення експерименту. Обробка результатів експерименту	<b>Практична робота 4</b>	Визначення якості виробу за допомогою методики експертних оцінок		Теорія, вимоги, що висуваються до побудови нової теорії, єдність теорії і практики.
<b>Лекція 5</b>	Тема 5. Методи випробувань на надійність	<b>Практична робота 5</b>	Дослідження зношування пар тертя вузлів верстатів з використанням планування експерименту		Вибір теми досліджень. Загальні відомості.
<b>Лекція 6</b>	Тема 6. Методи підвищення надійності верстатів	<b>Практична робота 6</b>	Визначення шумових характеристик верстатів		Обґрунтування актуальності теми досліджень.
<b>Лекція 7</b>	Тема 7. Критерії оцінки якості верстатів	<b>Практична робота 7</b>	Дослідження перехідного процесу в системі «верстат-приспосовування-інструмент-деталь»		Науково-технічна інформація і її аналіз.
<b>Лекція 8</b>	Тема 8. Підвищення ефективності важкого обладнання на основі визначення його раціональних технічних та конструктивних параметрів	<b>Практична робота 8</b>	Визначення частотних характеристик процесу різання в системі «Верстат-приспосовування – інструмент - деталь»		Робота з літературою і складання огляду по темі.
<b>Лекція 9</b>	Тема 9. Підвищення точності важких токарних верстатів шляхом управління параметрами несучої системи	<b>Практична робота 9</b>	Дослідження стійкості системи «Верстат-приспосовування-інструмент-деталь»		Планування експерименту.

## МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютери AMD Ryzen 5-3400 (15 од.). Принтер Ecosys P2235dn, Сканер EpsonPerfection V19, Графічний планшет Wacom One Medium (CTL-672-N), Проектор Epson EHТW5820, Екран Walfix 120  
 Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): Microsoft Office  
 Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=2324>

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції / за заг. ред. В. Д. Ковальова; Краматорськ, 2023 р.
2. Струтинський В. Б. Математичне моделювання металорізальних верстатів: (Монографія) / В. Б. Струтинський, П. П. Мельничук. - Житомир : ЖІТІ, 2002. - 570 с.
3. Струтинський В. Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки: підручник/ В. Б. Струтинський, П. П. Мельничук. - Ж.: ЖІТІ, 2002. - 570 с.
4. Васильченко Я.В. "Основи проектування важких верстатів з адаптивним управлінням" Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.03.01 - процеси механічної обробки, верстати та інструменти, науковий консультант д.т.н., проф. Ковальов В.Д. 2018р., НТУУ"КПІ", м.Київ
5. Клименко Г. П., Васильченко Я. В. Якість та надійність технологічних систем; Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Краматорськ: ДДМА, 2018. 199 с. ISBN 978-966-379-849-3.
6. Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції / за заг. ред. В. Д. Ковальова; Краматорськ, 2022р.
7. Ковалев В.Д. Конструкции и эксплуатация тяжелых станков: / Бабин О.Ф., Пономарев Л.Д. // Учебное пособие. - Краматорск: - ДГМА, 2004. - 112 с.
8. Kovalov V. D. Modern manufacturing processes and systems, Vol. 1: Fundamentals. Vrnja?ka Banja (Serbia): SaTCIP Publisher Ltd. & Belgrade (Serbia): Faculty of Information Technology and Engineering (FITI), 2020. - 350 pp. ISBN 978-86-6075-069-5.
9. Kovalov V. D. Modern manufacturing processes and systems, Vol. 2: Fundamentals. Vrnja?ka Banja (Serbia): SaTCIP Publisher Ltd. and Belgrade (Serbia): Faculty of Information Technology and Engineering (FITI), 2020. - 376 pp. ISBN 978-86-6075-070-1.
10. Наукові основи оптимізації конструкцій верстатного обладнання конспект лекцій [для здобувачів третього освітньо-наукового рівня вищої освіти спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», денної та заочної форм навчання] / [уклад.: В.Д. Ковальов]. – Краматорськ; Тернопіль : ДДМА, 2023. – 65 с.
11. Практичні роботи з дисципліни «Наукові основи оптимізації верстатного обладнання» методичні вказівки [для здобувачів третього освітньо-наукового рівня вищої освіти спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», денної та заочної форм навчання] / [уклад.: В.Д. Ковальов, С.Л. Міранцов]. – Краматорськ; Тернопіль : ДДМА, 2023. – 61 с.

1. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14955:-1:ed-2:v1:en>
2. <https://doi.org/10.3390/met10121665>
3. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14955:-1:ed-2:v1:en>
4. <https://doi.org/10.6036/8813>
5. <https://doi.org/10.3390/su11123316>
6. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.017>
7. <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/12314/attachments/1/>

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ  
ПОВНОГО КУРСУ НАВЧАННЯ**

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	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	
Практ. роботи		2		2		2		2		2		2		2		2		2
Сам. робота	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
Консультації				К					К		К				К		К	
Контр. роботи																		КР 1
Змістовні модулі	ЗМ1																	
Контроль по модулю		ПР1		ПР2		ПР3		ПР4		ПР5		ПР6		ПР7		ПР8		ПР9

**ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Перевірка геометричної точності металорізальних верстатів	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
2	Перевірка технічного стану і паспортизація універсального консольно-фрезерного верстата моделі 6Н81	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
3	Випробування токарного верстата на холостому ході і під навантаженням	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
4	Визначення якості виробу за допомогою методики експертних оцінок	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
5	Дослідження зношування пар тертя вузлів верстатів з використанням планування експерименту	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
6	Визначення шумових характеристик верстатів	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
7	Дослідження перехідного процесу в системі «верстат-притосування-інструмент-деталь»	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
8	Визначення частотних характеристик процесу різання в системі «Верстат-притосування – інструмент - деталь»	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
0	Дослідження стійкості системи «Верстат-притосування-інструмент-деталь»	10	Критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації стосовно матеріалу практичної роботи.
Підсумковий контроль		10	Отримані відповіді на всі питання підсумкового контролю
Всього		100	Отримані відповіді на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу

СИСТЕМА ОЦІНКИ			
Сума балів	Оцінка	ECTS	Рівень компетентності
90-100	<b>Відмінно</b> (зараховано)	A	<b>Високий</b> Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	<b>Добре</b> (зараховано)	B	<b>Достатній</b> Забезпечує здобувачеві самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80		C	<b>Достатній</b> Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення
65-74	<b>Задовільно</b> (зараховано)	D	<b>Середній</b> Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
65-64		E	<b>Середній</b> Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	<b>Незадовільно</b> (не зараховано)	FX	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29		F	<b>Незадовільний</b> Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

**Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни**

**Опитування з приводу оцінювання якості викладання дисципліни**

Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням здобувачів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPtbAsoPKvJBqR0vMo1wOeyU4Ugj\\_U13Y4PsXeO0xznSq1nw/viewform?usp=sharing](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdPtbAsoPKvJBqR0vMo1wOeyU4Ugj_U13Y4PsXeO0xznSq1nw/viewform?usp=sharing)

Розробник:

\_\_\_\_\_ / Віктор КОВАЛЬОВ/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Розглянуто і схвалено на засіданні

кафедри КМСІТ

Протокол №19 від 02.05.2023р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ / Яна ВАСИЛЬЧЕНКО/

Гарант освітньої програми:

\_\_\_\_\_ /Віктор КОВАЛЬОВ/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Затверджую:

Декан факультету

Машинобудування

\_\_\_\_\_ /Валерій КАССОВ/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.