



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «CAD/CAM СИСТЕМИ»

|                                  |               |       |  |                   |                        |   |  |
|----------------------------------|---------------|-------|--|-------------------|------------------------|---|--|
| <b>Галузь знань</b>              |               |       | 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»»             |                   | <b>Освітній рівень</b> | Другий (магістерський)                  |  |
| <b>Спеціальність</b>             |               |       | 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» |                   | <b>Семестр</b>         | 2                                       |  |
| <b>Освітньо-наукова програма</b> |               |       | Автоматизоване управління технологічними процесами                       |                   | <b>Тип дисципліни</b>  | Вільного вибору                         |  |
| <b>Факультет</b>                 |               |       | Машинобудування  |                   | <b>Кафедра</b>         | Автоматизація виробничих процесів (АВП) |  |
| <b>Обсяг:</b>                    | Кредитів ECTS | Годин | За видами занять   |                   |                        |   |  |
|                                  |               |       | Лекцій   | Практичних занять | Самостійна підготовка  | Вид контролю                            |  |
|                                  | 3,5           | 105   | 18   | 18                | 69                     | Іспит                                   |  |

### ВИКЛАДАЧІ

Бережна Олена Валеріївна, ауд. 2209, ОІЦ, e-mail: [elena.kassova07@gmail.com](mailto:elena.kassova07@gmail.com)



Доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри АВП ДДМА.

Досвід роботи – більше 15 років.

Наукові праці та навчально-методичні посібники:

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6205-1987>

SCHOLAR.GOOGLE: <https://scholar.google.com/citations?user=3rtvRvwAAAAJ&hl=ru>

Scopus Author ID: 57151479200: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57151479200>

Провідний лектор з дисциплін: «Автоматизація технологічних процесів і виробництва», «Метрологія, технічні вимірювання та прилади», «Комп'ютерні технології та програмування»

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

#### Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

|  |  |
|--|--|
| Освітні компоненти, які передують вивченню | Цифрові системи керування та обробки інформації; Автоматизоване проектування складних об'єктів та систем |
| Освітні компоненти для яких є базовою      | Кваліфікаційна робота магістра   |

**Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми**

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

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність працювати автономно.

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

- Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.
- Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

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

- Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів;
- Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв;
- Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом;
- Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.
- Виконувати програмну обробку результатів наукових досліджень, дотримуватись норм інтелектуальної власності, обґрунтовувати рішення щодо впровадження систем автоматизації та підвищення якості функціонування технологічних систем

**ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ**

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Анотація</b>      | Актуальність вивчення дисципліни «CAD/CAM системи» у зв'язку з завданням науково-дослідної підготовки магістрів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в підвищення ефективності машинобудування, шляхом створення систем керування технологічними процесами з використанням сучасних методів проектування цифрових та інформаційних систем на базі модульних засобів автоматизації.  |
| <b>Мета</b>          | спираючись на принципи та методи, розроблені в цій дисципліні, сформувати здатності та вміння розробки і проектування управляючих програм для верстатів із ЧПУ   |
| <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.</li> </ul> <p><b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки на консультації викладача.</li> </ul> <p><b>Політика академічної доброчесності</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент 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> | Вступ. Технологічна підготовка виробництва та шляхи її удосконалення.              | <b>Практична робота 1</b> | Дослідження сучасних автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва (CAD/CAM-системи): CIMATRON, T-Flex, КОМПАС | <b>Самостійна робота</b> | Аналіз системи ТПВ як об'єкта проектування. Основні задачі автоматизації технологічного проектування.     |
| <b>Лекція 2</b> | Сучасні напрямки автоматизації технологічної підготовки виробництва виробів.       | <b>Практична робота 2</b> | Вивчення інтегрованої CAD/CAM-системи SolidWorks/CAMWorks  |                          | Три рівня автоматизації виробництва. Сучасні інтегровані системи підготовки виробництва.                  |
| <b>Лекція 3</b> | Структура CAD/CAM-системи SolidWorks.  | <b>Практична робота 3</b> | Розбудова тривимірної моделі деталі у SolidWorks   |                          | CAD-модуль SolidWorks   |
| <b>Лекція 4</b> | Твердотільне моделювання деталей.  | <b>Практична робота 4</b> | Збирання вузла із тривимірних моделей деталей у SolidWorks   |                          | Розбудова моделі з використанням масиву ескізу та масиву елементів.                                       |
| <b>Лекція 5</b> | Розбудова креслення деталі за її тривимірною моделлю.                              | <b>Практична робота 5</b> | Розробка креслення деталей у SolidWorks  |                          | Виконання креслень деталей.   |
| <b>Лекція 6</b> | CAM-модуль SolidWorks.   | <b>Практична робота 6</b> | Дослідження сучасних систем ЧПУ: Sinumeric, Fanuk, Mitsubishi Electric   |                          | Розробка управляючої програми у програмному модулі CAMWorks для виготовлення деталей на верстатах із ЧПУ. |
| <b>Лекція 7</b> | Характеристики систем ЧПУ.   | <b>Практична робота 7</b> | Вивчення основ програмування пристроїв ЧПУ   |                          | Сучасні архітектурні рішення СЧПУ   |
| <b>Лекція 8</b> | Класифікація СЧПУ.   | <b>Практична робота 8</b> | Розробка управляючої програми для верстата з ЧПУ   |                          | Універсальні системи.   |
| <b>Лекція 9</b> | Технологічні та конструктивні особливості верстатів з ЧПУ. Токарні верстати з ЧПУ. | <b>Практична робота 9</b> | Вивчення міжнародної мови програмування верстатів з ЧПУ ISO-7bit   |                          | Багатоопераційні верстати з ЧПУ. Оброблювальні центри.  |

## 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, комп'ютерний зал ІОЦ  
 Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): SolidWorks, MS office  
 Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=305>

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

|                    |   |                   |                      |
|--------------------|---|-------------------|----------------------|
| Основна література | 1. Конспект лекцій за дисципліною "CAD/CAM-системи" (для студентів спеціальності 151) /Укл.: В.Г.Макшанцев - Краматорськ: ДДМА, 2018. -93с.<br>2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни "CAD/CAM-системи" (для студентів спеціальності 151) / Укл.: В.Г.Макшанцев - Краматорськ: ДДМА, 2018. -58с.<br>3. SolidWorks@ 2010. Расширенное моделирование деталей. Dassault Systemes SolidWorks Corporation 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA.<br>4. SolidWorks@ 2011. Основные элементы SolidWorks. Dassault Systemes SolidWorks Corporation 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA. | Додаткові джерела | ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ |
|                    | 1 <a href="https://www.solidworks.com">https://www.solidworks.com</a><br>2 <a href="https://www.solidworks.com/ru">https://www.solidworks.com/ru</a><br>3 <a href="http://planetacam.ru/">http://planetacam.ru/</a><br>4 <a href="https://mtech.com.ua/product-category/frezernye-stanki/">https://mtech.com.ua/product-category/frezernye-stanki/</a>  |                   |                      |

### ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПОВНОГО КУРСУ НАВЧАННЯ

| Денна форма 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                        | 4                             | 4   | 4 | 4   | 4 | 4   | 4 | 4   | 4 | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4  | 3   | 3  | 3   |
| Консультації                       |                               |     |   | К   |   |     |   |     | К |     | К  |     |    |     | К  |     | К  |     |
| Контр. роботи                      |                               |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |    | КР1 |
| Змістовні модулі                   | ЗМ1                           |     |   |     |   |     |   |     |   |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| Контроль по модулю                 |                               | ПР1 |   | ПР2 |   | ПР3 |   | ПР4 |   | ПР5 |    | ПР6 |    | ПР7 |    | ПР8 |    | ПР9 |

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

| № з/п | Назва і короткий зміст контрольного заходу   | Мак балів | Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів  |
|-------|--|-----------|--|
| 1     | Дослідження сучасних автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва (CAD/CAM-системи): CIMATRON, T-Flex, КОМПАС | 5         | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав аналіз особливостей сучасних CAD/CAM-систем, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег   |
| 2     | Вивчення інтегрованої CAD/CAM-системи SolidWorks/CAMWorks  | 5         | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав аналіз особливостей SolidWorks/CAMWorks, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег       |
| 3     | Розбудова тривимірної моделі деталі у SolidWorks   | 5         | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив тривимірну модель деталі, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег                     |
| 4     | Збирання вузла із тривимірних моделей деталей у SolidWorks   | 5         | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав збирання вузла із тривимірних моделей деталей, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег |
| 5     | Розробка креслення деталей у SolidWorks  | 5         | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив креслення деталей, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег                            |
| 6     | Дослідження сучасних систем ЧПУ: Sinumeric, Fanuk, Mitsubishi Electric   | 5         | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав аналіз особливостей сучасних систем ЧПУ, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег       |

| № з/п | Назва і короткий зміст контрольного заходу                       | Мак балів    | Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів  |
|-------|--|--------------|--|
| 7     | Вивчення основ програмування пристроїв ЧПУ                       | 5            | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент вивчив основи програмування пристроїв ЧПУ, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег                     |
| 8     | Розробка управляючої програми для верстата з ЧПУ                 | 5            | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент розробив управляючу програму для верстата з ЧПУ, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег               |
| 9     | Вивчення міжнародної мови програмування верстатів з ЧПУ ISO-7bit | 5            | Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент вивчив міжнародну мову програмування верстатів з ЧПУ ISO-7bit, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег |
| 10    | Контрольна робота 1 за лекційним матеріалом                      | 55           | Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу  |
|       | Поточний контроль  | 100<br>(0,5) | »  |
|       | Підсумковий контроль   | 100<br>(0,5) | Студент виконав тестові та індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни «CAD/CAM-системи»  |
|       | Всього   | 100          |  |

## СИСТЕМА ОЦІНКИ

| Сума балів | Оцінка                                 | ECTS | Рівень компетентності  |
|------------|--|------|--|
| 90-100     | <b>Відмінно</b><br>(зараховано)        | A    | <b>Високий</b><br>Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента 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><br>(зараховано)           | B    | <b>Достатній</b><br>Забезпечує студенту 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><br>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><br>(зараховано)      | D    | <b>Середній</b><br>Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни   |
| 65-64      |  | E    | <b>Середній</b><br>Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни   |
| 30-54      | <b>Незадовільно</b><br>(не зараховано) | FX   | <b>Низький</b><br>Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни   |
| 0-29       |  | F    | <b>Незадовільний</b><br>Студент 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 студентів. 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/1FAIpQLSf9rj7FBAG4JafqitzBsghsOXh91Y3v6ViYO8PIk\\_TF7wVhqw/viewform?usp=sharing](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf9rj7FBAG4JafqitzBsghsOXh91Y3v6ViYO8PIk_TF7wVhqw/viewform?usp=sharing)

Розробник:



\_\_\_\_\_ / Олена БЕРЕЖНА /

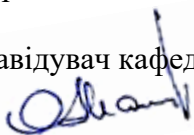
«02» травня 2024 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні

кафедри АВП

Протокол №13 від 06 травня 2024 р.

Завідувач кафедри



\_\_\_\_\_ /Олег МАРКОВ/

Гарант освітньої програми:



\_\_\_\_\_ /Олена БЕРЕЖНА/

«08» травня 2024 р.

Затверджую:

Декан факультету

Машинобудування



\_\_\_\_\_ /Валерій КАССОВ/



« 27 » травня 2024 р.