



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ДИЗАЙН ПРИЛАДІВ І СИСТЕМ

ID 1644

|  |   |                          |  |
|--|---|--------------------------|--|
| Шифр, назва спеціальності та освітній рівень | 176 Мікро- та наносистемна техніка (магістр)                            | Назва освітньої програми | Мікро- та наносистемна техніка (2023)                |
| Тип програми                                 | Освітньо-професійна   | Мова викладання          | Українська   |
| Факультет                                    | Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ) | Кафедра                  | Каф. приладів і контрольно-вимірювальних систем (ПВ) |

### Викладач/викладачі

Стрембіцький Михайло Олексійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

## Загальна інформація про дисципліну

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Мета курсу                         | отримання знань про методику, етапи автоматизованого проектування та дизайну приладів і контрольно-вимірювальних систем; про принципи використання системного та інструментального програмного забезпечення САПР.   |
| Формат курсу                       | для очної, заочної, дистанційної форм навчання  |
| Компетентності ОП                  | загальні:<br>ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).<br>фахові:<br>СК 3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та нанoeлектронні системи різного призначення.  |
| Програмні результати навчання з ОП | ПР 03. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.<br>ПР 07. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.<br>ПР 14. Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки. |
| Обсяг курсу                        | <b>Очна (денна) форма здобуття освіти:</b><br>Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 28 год.; лабораторні заняття — 14 год.; самостійна робота — 78 год.;<br><b>Заочна форма здобуття освіти:</b><br>Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 8 год.; лабораторні заняття — 4 год.;   |
| Ознаки курсу                       | Рік навчання — 1; семестр — 2; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна;<br>кількість модулів — 2;   |
| Форма контролю                     | Поточний контроль: тестування, захист звітів лабораторних робіт<br>Підсумковий контроль: екзамен  |
| Компетентності та дисципліни, що є |   |

передумовою для  
вивчення

Математичне моделювання

Матеріально-технічне  
та/або інформаційне  
забезпечення

Технічне забезпечення: мультимедійний проектор Optima DAXSBG, екран для мультимедійних презентацій, персональний комп'ютер для мультимедійних презентацій на базі конфігурації Intel Celeron 430 / CPU 1.8 GHz/1Gb RAM (1 шт.), персональний комп'ютер на базі конфігурації Intel Core i3-4170/3.7 GHz/4 Gb RAM (5 шт.), персональний комп'ютер на базі конфігурації Intel Core 2 Duo E8500/3,16 GHz/2 Gb RAM (3 шт.). Усі персональні комп'ютери з доступом до мережі Інтернет.  
Програмне забезпечення: пакет програм Microsoft Office 365 (ліцензія ТНТУ, студентська ліцензія), Solid Works (студентська версія).

## СТРУКТУРА КУРСУ

| <b>Лекційний курс</b>  | <b>Годин</b> |             |
|--|--------------|-------------|
|  | <b>ОФЗО</b>  | <b>ЗФЗО</b> |
| Тема 1. SolidWorks як база до інженерних додатків. Інтегровані CAD/CAE – системи. Твердотіле моделювання. Поверхневе і гібридне моделювання. Робота з складанням. Робота в режимі креслення  | 4            | 1           |
| Тема 2. Побудова трьохмірних моделей в SolidWorks. Геометричні зв'язки в SolidWorks, прив'язки, взаємозв'язки. Редагування ескізу. Трьохмірні ескізи. Основні елементи   | 4            | 1           |
| Тема 3. Складання в SolidWorks. Операції з деталями. Складання. Створення спряжень. Перевірка інтерференції компонентів. Додаткові спряження. Складання з рознесеними компонентами. Фізичне моделювання.   | 4            | 1           |
| Тема 4. Фізичне і механічне моделювання. Основи методу кінцевих елементів. Критерії міцності. Критерій Мізиса. Критерій максимальних дотичних напружень. Критерій Мора-Кулона. Критерій максимальних нормальних напружень. Вихідні рівняння для формування моделей на макрорівні. Механічні системи. Гідравлічні системи | 4            | 1           |
| Тема 5. Розрахункові моделі в SolidWorks. Просторова модель. 3D-деталі, особливості моделювання. Набір вихідних даних. Поверхнева модель. Набір даних для поверхневого моделювання. Тепловий розрахунок.   | 6            | 2           |
| Тема 6. Конструкторська документація засобами SolidWorks. Параметри моделей при складанні. Елементи креслення в SolidWorks. Вигляд моделі. Редагування креслення. Експорт документів.  | 6            | 2           |
| <b>РАЗОМ:</b>  | <b>28</b>    | <b>8</b>    |

| <b>Лабораторний практикум (теми)</b>                                     | <b>Годин</b> |             |
|--|--------------|-------------|
|  | <b>ОФЗО</b>  | <b>ЗФЗО</b> |
| Вивчення загальних принципів трьохмірного проектування в САПР SOLIDWORKS | 2            | 1           |
| Побудова плоских ескізів в SOLIDWORKS                                    | 4            | 1           |
| Побудова трьохмірних моделей деталей                                     | 4            | 1           |
| Побудова зборок в SOLIDWORKS   | 4            | 1           |

Теми занять, короткий зміст

## Курсова робота/проект

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Мета виконання курсового проекту | Метою виконання курсового проекту з дисципліни «Автоматизоване проектування та дизайн приладів і систем» є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог формування компетентностей згідно освітньої програми «Автоматизоване проектування та дизайн приладів і систем».   |
| Завдання курсового проекту       | поглибити, закріпити знання, отримані при вивченні даної дисципліни, розвинути здатність до творчої і самостійної роботи, навчити використовувати знання при розв'язуванні конкретних задач.   |
| Структура курсового проекту      | Титульний лист; завдання на курсовий проект; анотація; зміст; перелік умовних позначень; вступ; основна частина; висновки; список використаних джерел; додатки.  |
| Обсяг курсового проекту          | Рекомендований обсяг - 20-30 сторінок.   |
| Етапи виконання                  | Вибір та затвердження теми курсового проекту; критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації; складання плану курсового проекту; узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій; написання тексту і оформлення курсового проекту; захист курсового проекту згідно з встановленим графіком.  |
| Оцінювання курсового проекту     | Зміст курсового проекту – 75 балів, захист курсового проекту – 25 балів.   |
| Форма контролю                   | Захист курсового проекту передбачає:<br>- стислу доповідь (5 хв.) магістранта, в якій необхідно відокремити мету, об'єкт, предмет дослідження та коротко висвітлити зміст одержаних результатів дослідження. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь магістранта під час захисту супроводжувалась презентацією результатів, підготовленою за допомогою засобів «Microsoft PowerPoint»;<br>- співбесіду і відповіді на запитання наукового керівника та членів комісії.<br>Курсовий проект та її захист оцінюється відповідно до вимог кредитно-модульної системи. |

Технічне й програмне забезпечення

Технічні засоби для демонстрування результатів виконання курсового проекту (ноутбук, проектор). Пакет програмних продуктів Microsoft Office.

## ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

## Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Solidworks у завданнях 3D моделювання та інжинірингу технічних систем. Навч. посібник / В.Я. Ворошук, Т.М. Вітенько. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 164 с.
2. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник/ С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с.
3. Пустюльга С.І., Самостян В.Р., Клак Ю.В. Комп'ютерна графіка в середовищі AutoCAD: Навчальний посібник/ – Луцьк:Вежа, 2016. – 347 с.
4. Козяр М.М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В. Комп'ютерна графіка: SolidWorks:навчальний посібник, Ю.В. Фещук, О.В. Парфенюк. - Херсон: Олді-плюс, 2018. – 252 с.
5. Bethune J.D. Engineering Design and Graphics with SolidWorks 2016 / J.D. Bethune //Peachpit Press, 2016. - 784 p.
6. Onwubolu G.C. Introduction to SolidWorks: A Comprehensive Guide with Applications in 3D Printing / G.C. Onwubolu // CRC Press, 2017. - 1193 p.
7. Tickoo S. SolidWorks 2017 for Designers / S. Tickoo // CAD/CIM Technologies, 2017. - 2223 p.
8. Verma G. SolidWorks 2017 Black Book / G. Verma, M. Weber // CAD/CAM/CAE Works, 2017. - 518 p.
9. Пушкар М.С. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. Посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.
10. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник – К.: Вид-во Ліра, 2014. – 344 с.
11. Проектування систем керування: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтегр. технології»/ М. З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленький – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 342 с.
12. R. Merker, W. Schwarz. System Design Automation. Fundamentals, Principles, Methods, Examples — SPRINGER SCIENCE+BUSINESS MEDIA, LLC, 2001. – 262 p.
13. B.R. Mehta, Y. Jaganmohan Reddy Industrial Process Automation Systems: Design and Implementation - Butterworth-Heinemann, 2014. - 668 p.

## Політики курсу

|   |   |
|---|---|
| Політика контролю                       | Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.      |
| Політика щодо консультування            | Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі ПВ. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.   |
| Політика щодо перескладання             | Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті. |
| Політика щодо академічної доброчесності | При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.          |
| Політика щодо відвідування              | Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.  |

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

### Розподіл балів, які отримують студенти за курс

| Модуль 1                       |                       |            | Модуль 2                       |                       |            | Підсумковий контроль |                    | Разом з дисципліни |
|--------------------------------|-----------------------|------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Аудиторна та самостійна робота |                       |            | Аудиторна та самостійна робота |                       |            | Теоретичний курс     | Практичне завдання | 100                |
| Теоретичний курс (тестування)  | Лабораторна робота    |            | Теоретичний курс (тестування)  | Лабораторна робота    |            |                      |                    |                    |
| 20                             | 20                    |            | 20                             | 15                    |            | 15                   | 10                 |                    |
| № лекції                       | Види робіт            | К-ть балів | № лекції                       | Види робіт            | К-ть балів |                      |                    |                    |
| Тема 1                         | Лабораторна робота №1 | 10         | Тема 4                         | Лабораторна робота №3 | 10         |                      |                    |                    |
| Тема 2                         | Лабораторна робота №2 | 10         | Тема 5                         | Лабораторна робота №4 | 5          |                      |                    |                    |
| Тема 3                         |                       |            | Тема 6                         |                       |            |                      |                    |                    |

### Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист КП

| Модуль 1            |            | Модуль 2            |            | Підсумковий контроль | Разом за КП |
|---------------------|------------|---------------------|------------|----------------------|-------------|
| Виконання розділу 1 |            | Виконання розділу 2 |            | Захист КП            | 100         |
| 25                  |            | 50                  |            | 25                   |             |
| Види робіт          | К-ть балів | Види робіт          | К-ть балів |                      |             |
| Етап 1.1            | 5          | Етап 2.1            | 10         |                      |             |
| Етап 1.2            | 5          | Етап 2.2            | 10         |                      |             |
| Етап 1.3            | 5          | Етап 2.3            | 10         |                      |             |
| Етап 1.4            | 5          | Етап 2.4            | 10         |                      |             |
| Етап 1.5            | 5          | Етап 2.5            | 10         |                      |             |



## Розподіл оцінок

| Сума балів за навчальну діяльність | Шкала ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |
|------------------------------------|------------|--|
| 90-100                             | A          | Відмінно   |
| 82-89                              | B          | Добре  |
| 75-81                              | C          | Добре  |
| 67-74                              | D          | Задовільно   |
| 60-66                              | E          | Задовільно   |
| 35-59                              | FX         | Незадовільно з можливістю повторного складання             |
| 1-34                               | F          | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Затверджено рішенням кафедри ПВ, протокол №1 від «31» серпня 2023 року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри ПВ

Михайло СТРЕМБИЦЬКИЙ