

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

29.12.2021

04-03-61S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Основи систем автоматизованого проектування		Basics of Computer-Aided Design Systems	
Шифр за ОП	ВБ1.2	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань: Електрична інженерія	14	Fields of knowledge: Electrical engineering	
Спеціальність: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	141	Field of study: Electrical power, electrotechnics and electromechanics	
Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка		Educational Program: Electrical power, electrotechnics and electromechanics	

Силабус навчальної дисципліни «Основи систем автоматизованого проектування» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Рівне. НУВГП. 2021. 10 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18634/>

Розробник силабусу: Наумчук Олександр Миколайович, к. техн. н., доцент

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол №7 від 03 грудня 2021 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д. техн. н., професор.

Керівник освітньої програми Василюк С.В., д.т.н., професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол №2 від 23 грудня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Мартинюк П.М., д. техн. н., професор.


СЗ №-7393 в ЕДО

© Наумчук О.М., 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік, 2-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>16 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>
Лабораторні заняття:	<i>10 год. – денна форма</i>
Практичні роботи:	<i>6 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>58 – денна форма, 82 год. – заочна форма</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

<p>Лектор</p> 	<p>Наумчук Олександр Миколайович, доцент, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p> <p><i>Vikicvet</i> http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Наумчук_Олександр_Миколайович</p> <p>ORCID 0000-0003-2483-4141</p> <p>Як комунікувати o.m.naumchuk@nuwm.edu.ua</p> <p>Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367</p>
--	--

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі	<p><i>Метою</i> освітньої компоненти «Основи систем автоматизованого проектування» є формування здобувачами вищої освіти сучасного рівня знань, умінь і навиків з основ систем автоматизованого проектування, що включає комп'ютерні системи для вже існуючих систем проектування так і для систем, які треба розробити. Вивчення цієї дисципліни допоможе студентам здобути знання та вміння щодо застосування сучасних систем автоматизованого проектування для вирішення інженерних задач.</p>
Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle	<p>https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367</p>
Компетентності	<p>K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР). K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж. ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати</p>

	<p>навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.</p> <p>ПР22. Уміти здійснювати роботи з інжинірингу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів.</p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навики письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.
Структура та зміст освітнього компонента	<p>Модулів – 2.</p> <p>Змістовних модулів – 2.</p> <p>Загальна кількість годин – 90.</p> <p><i>Денна форма:</i></p> <p>Лекції – 16 год.</p> <p>Лабораторні – 10 год.</p> <p>Практичні – 6 год.</p> <p>Самостійна робота – 58 год.</p> <p><i>Заочна форма:</i></p> <p>Лекції – 2 год.</p> <p>Практичні – 6 год.</p> <p>Самостійна робота – 82 год.</p>
Методи оцінювання та структура оцінки	<p>Сума балів - 100:</p> <p>60 – поточна робота;</p> <p>40 – модульний контроль;</p> <p>Розподіл балів:</p> <p>а) Відвідування лекцій: 8 балів – 1 бал за лекцію</p> <p>б) Модульні контрольні роботи: 40 балів - 1-й модульний контроль 20 балів, 6 тиждень, 2-й модульний контроль 20 балів, 10 тиждень;</p> <p>в) Лабораторні роботи: 30 балів, 6 балів за лабораторну роботу: 1 бал – підготовка до лабораторної роботи; 2 бали – захист лабораторної роботи (тестування); 3 бали за виконання.</p> <p>г) Практичні роботи: 21 балів, 7 балів за практичну роботу: 2 бал – підготовка до практичної роботи; 5 балів – виконання практичних завдань.</p> <p>Заохочувальні бали (участь у конференціях, олімпіадах тощо): до 10 балів.</p> <p>Результати поточного контролю у семестрі оцінюються за шкалою [0...100] балів.</p> <p>Нормативні документи:</p> <p>http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauksentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty</p>
Поєднання навчання та досліджень	Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання, керування та інформаційні технології», участь в студентських олімпіадах на базі кафедри Автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Навчально-наукового інституту Автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки, Національного університету водного господарства та природокористування та інших закладів освіти та фірм партнерів.
Інформаційні ресурси	<p>Базова література</p> <p>1. Наумчук О.М. Основи систем автоматизованого проектування: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. - Рівне: НУВГП, 2008. – 136 с.</p> <p>2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: Учебник. Москва:</p>

- Издательский центр "Академия", 2007. - 272 с..
3. Рокочинський А.М., Наумчук О.М., Величко С.В., Коптюк Р.М. Основи систем автоматизованого проектування: Навч. посібник /За ред. проф. А.М.Рокочинського/. Рівне: НУВГП, 2010. - 178 с.
4. Конюхова Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры): учебное пособие / Е.А. Конюхова. – М.: РУСАЙНС, 2016. – 160 с.
5. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР: Учебное пособие для вузов / И.Г.Мироненко, В.Ю.Суходольский, К.К.Холуянов и др.; Под. ред. И.Г.Мироненко. - Москва: Высшая школа, 2002. - 391с.

Допоміжна література

6. Автоматизированное проектирование и производство / Б. Хокс; пер. с англ.: Д. Е. Веденева, В. В. Волкова; под ред. В. В. Мартынова. - Москва: Мир, 1991. - 296 с.
7. В.П. Вороненко, В.А.Егоров, М.Г. Косов и др.; Под ред. Ю.М.Соломенцева. Проектирование автоматизированных участков и цехов: Учебник - 2-е изд., исправл. - Москва: Высш. шк., 2000. - 272с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних та практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи систем автоматизованого проектування» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] /Наумчук О.М. – Рівне: НУВГП, 2021. URL: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367>

Інші ресурси

9. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
10. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
11. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lib.nuwm.edu.ua/>
12. AutoCAD Electrical. Уроки, статті, советы. Режим доступу: <http://imolodec.com/ace/>.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання	Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/ . Процедура перездачі модулів здійснюються згідно з: https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navchnauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікується на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.
Правила академічної доброчесності	Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП: http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj . Не допускаються списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт НАЗЯВО: https://naga.gov.ua/ Відділ якості освіти НУВГП: https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo/dokumenty
Вимоги до відвідування	Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

	<p>Пропущенні практичні та лабораторні заняття виконують згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які публікуються на сторінці кафедри АЕКІТ: https://nuwm.edu.ua/nni-akot/kaf-aekit. Пропущений лекційний матеріал опрацьовуються самостійно з використанням матеріалів, що наведені на сторінці дисципліни в MOODLE. Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно для навчання.</p>
Неформальна та інформальна освіта	<p>Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр.</p> <p>Центр неформальної освіти: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/centrneformalinoji-osviti</p>
Оновлення	<p>Щорічно викладач з власної ініціативи оновляю зміст даної навчальної дисципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Детальна інформація за посиланням відділу якості освіти: https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo</p>
Академічна мобільність. Інтернаціоналізація	<p>Процедура визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності, визначаються документами: https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-mobilnist. Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни: Google Scholar: https://scholar.google.com/; Elsevier: https://www.elsevier.com/; Scencedirect https://www.sciencedirect.com/; ResearchGate: https://www.researchgate.net/.</p>

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій 16 год	Прак. 6 год./лабор. 10 год	Самостійна робота 58 год
МОДУЛЬ I		
Змістовий модуль 1.		
Основні поняття про проектування		
Тема 1.		
Основні поняття про системи автоматизованого проектування		
Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторні роботи, практична робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
Тема 2.		
Структура, принципи і методи розробки та використання систем автоматизованого проектування		
Види навчальної роботи студента	Лекція, лабораторна і практична робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
Тема 3.		
Програмне та лінгвістичне забезпечення систем автоматизованого проектування		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
Тема 4.		
Інформаційне та технічне забезпечення систем автоматизованого проектування		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторна робота	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми	
МОДУЛЬ II		
Змістовий модуль 2. Застосування систем автоматизованого проектування для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів		
Тема 5.		
Застосування систем автоматизованого проектування для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, лабораторні роботи	
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.	

Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
За поточну (практичну) складову оцінювання 36 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів
Тема 6.	
Застосування CAD-систем для проектування електричних схем та друкованих плат	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція, практична робота
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 7.	
Застосування CAE-систем для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
Тема 8.	
Застосування САМ-систем для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Лекція
Методи та технології навчання	Методи навчання: метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Технології навчання: освітня та педагогічна технологія, болонська система навчання.
Засоби навчання	Презентації, відеозаписи, таблиці, рисунки, схеми
За поточну (практичну) складову оцінювання 24 бали	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	
	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	
	40
Усього за дисципліну	
	100

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Лекція №1. Основні поняття про системи автоматизованого проектування			
Результати навчання	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. – 4 прак. – 2 заочна лекції – 1 прак. – 2	Література: [1, 2, 3, 8, 12]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367
Опис теми	<p>Основні поняття про системи автоматизованого проектування (САПР). Особливості стандартів конструкторської документації. Види і типи САПР та способи їх застосування.</p> <p>Лабораторна робота №1. Вивчення основних правил роботи в САПР AutoCAD.</p> <p>Лабораторна робота №2. Вивчення можливостей розробки схем та специфікацій у САПР AutoCAD Electrical.</p> <p>Практична робота №1. Розробка принципової електричної схеми з використанням САПР AutoCAD Electrical.</p>		
Лекція №2. Структура, принципи і методи розробки та використання систем автоматизованого проектування			
Результати навчання	Кількість годин: денна лекції – 2 лаб. – 2 прак. – 2 заочна лекції – 1 прак. – 2	Література: [1-3, 5, 6, 8, 12]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367
Опис теми	<p>Структура САПР. Види забезпечення САПР. Класифікація САПР. Використання синтезу і аналізу для оптимізації проектування. Задачі синтезу і аналізу у САПР.</p> <p>Лабораторна робота №3. Технічне креслення в середовищі графічної системи AutoCAD.</p> <p>Практична робота №2. Розробка друкованих плат з використанням САПР Protel.</p>		
Лекція №3. Програмне та лінгвістичне забезпечення систем автоматизованого проектування			
Результати навчання	Кількість годин: денна лекції - 2	Література: Література: [1-5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367
Опис теми	<p>Склад та класифікація операційних систем для САПР. Особливості роботи операційних систем у процесі розробки та функціонування САПР. Режим роботи обчислювальних систем. Використання мов програмування і проектування у САПР. Класифікація лінгвістичного забезпечення САПР. Класифікація мов програмування та проектування. Приклади використання мов проектування.</p>		
Лекція №4. Інформаційне та технічне забезпечення систем автоматизованого проектування			
Результати навчання	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. – 2	Література: [1-5, 8, 12]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367
Опис теми	<p>Основні характеристики інформаційного забезпечення САПР. Вимоги до інформаційного забезпечення. Структура інформаційного забезпечення проектування. Технічні засоби</p>		

САПР. Пристрої вводу і виводу даних. Векторні графічні пристрої. Растрові графічні пристрої. Застосування друкуємих пристроїв різної структури та конфігурації. Технології 3D-друкування. Пристрої відображення графічної інформації

Лабораторна робота №4. Розробка 3D-моделей в САПР AutoCAD.

Лекція №5. Застосування систем автоматизованого проектування для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів

Результати навчання ПР17, ПР18, ПР22	Кількість годин: денна лекції - 2 лаб. – 2	Література: [1, 2, 3, 4, 6-8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367
---	---	----------------------------------	--

Опис теми САПР візуального проектування і моделювання. Засоби візуального проектування і моделювання алгоритмів і систем цифрової обробки сигналів. Програми схемотехнічного моделювання та автоматизованого проектування систем електропостачання цивільних і промислових об'єктів. САПР для розробки принципових електричних схем.

Лабораторна робота №5. Проектування збірних конструкцій в САПР Inventor.

Лекція №6. Застосування CAD-систем для проектування електричних схем та друкованих плат

Результати навчання ПР17, ПР18, ПР22	Кількість годин: денна лекції - 2 практ. – 2 заочна практ. – 2	Література: [1, 6-8, 12]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367
---	---	-----------------------------	--

Опис теми Огляд сучасних CAD-систем. Програмний комплекс автоматизованого проектування AutoCAD. Спеціалізовані модулі AutoCAD: AutoCAD Mechanical; AutoCAD Electrical; Inventor; Suite; Autodesk Vault та ін. САПР для авторозміщення і автотрасування елементів на друкованих платах.

Практична робота №3. Розробка специфікацій в системі автоматизованого проектування AutoCAD.

Лекція №7. Застосування CAE-систем для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів

Результати навчання ПР17, ПР18, ПР22	Кількість годин: денна лекції - 2	Література: [1-5, 8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367
---	---	-------------------------	--

Опис теми Основні характеристики CAE систем Система конструкторської підготовки документації ЛОЦМАН:PLM. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів. САПР технологічних процесів ВЕРТИКАЛЬ. Система управління нормативно-довідковою інформацією Semantic.

Лекція №8. Застосування CAM-систем для розробки елементів та систем електротехнічних об'єктів

Результати навчання ПР17, ПР18, ПР22	Кількість годин: денна лекції - 2	Література: [1, 4, 5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4367
---	---	--------------------------	--

Опис теми Основні характеристики CAM систем. Застосування CAM-систем для автоматизованого проектування. Застосування CAM-систем для автоматизації процесів виробництва.

Лектор

Наумчук О.М., к.т.н., доцент