

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Комп'ютеризація інженерних розрахунків TI1331MCECA	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 – 2 семестр	
Course of study / Назва спеціальності	133 Галузеве машинобудування	
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	«Галузеве машинобудування» Другий (магістерський) рівень - 4 ECTS Обов'язкова Українська	
Author / Укладач	ШЕПЕЛЕНКО Марія Іванівна, PhD, асистент, Навчально-науковий технологічний інститут Державного університету економіки і технологій, e-mail: fnntshepelenko@gmail.com , https://orcid.org/0000-0002-5104-7074	
Консультації	чт 15.30-16.50	

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу є удосконалення здібностей до саморозвитку особистості на засадах інноваційного та діяльнісного підходу до теоретичного і виробничого навчання. Розвинути здатність до теоретичних знань та практичного володіння будь-якими пакетами програм для проведення розрахунків і комп'ютерних методів підготовки комплексу технічної документації по металургійному обладнанню

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні CAD і CAE системи.

Основні поняття процесу проектування. Перелік основних CAD і CAE систем, використовуваних для інженерних розрахунків. Їх класифікація. Порівняльна характеристика.

Тема 2. Способи представлення графічної інформації на ПК.

Машинна графіка. Представлення графічної інформації на ПК. Засоби автоматизації машинної графіки.

Тема 3. Характеристики системи MATHCAD.

Основні характеристики системи MATHCAD, мінімальні вимоги до устаткування. Перелік можливих інженерних завдань що реалізуються в системі і методика рішення. Експорт даних. Поняття моделі. Розгляд основних етапів розробки математичної моделі на прикладі моделі приводу робота в системі MATHCAD.

Тема 4. Рішення механічних задач за допомогою системи MATHCAD.

Складання приведеної схеми. Виведення диференціальних рівнянь руху приводу. Вибір і обґрунтування застосування методу Рунге-Кутта четвертого порядку для вирішення системи рівнянь.

Тема 5. Розрахунки методом скінчених елементів.

Будування дискретної моделі. Опис властивостей кінцевого елемента. Застосування вбудованого методу скінчених елементів. Основні команди. Принципи накладення навантаження і розташування опор. Приклади розрахунку на міцність.

Тема 6. Аналіз результатів розрахунку методом скінчених елементів.

Вибір розміру сітки. Аналіз отриманих результатів. Помилки, що найчастіше зустрічаються, при розрахунках на міцність тривимірних об'єктів.

Тема 7. Тривимірна графіка.

Система автоматизованого проектування ANSYS workbench. Тривимірна графіка. Принципи створення тривимірних об'єктів. Тривимірне твердотільне моделювання в системі ANSYS workbench.

Тема 8. Поняття складання тривимірних об'єктів.

Системи SCAD. Поняття складання тривимірних об'єктів. Принципи накладення зв'язків і обмежень. Створення складальних креслень. Застосування і основні можливості 3D програм для кінематичного розрахунку механізмів і складальних вузлів. Створення розрахункової моделі.

C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК2. Здатність вчитися і оволодіти сучасними знаннями. ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

	СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.
Результати навчання (РН)	РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. РН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання. РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиждень/ Дата	Тема	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
1 тиждень	<i>Тема 1. Основні CAD і CAE системи.</i> 1.1 Основні поняття процесу проектування.. 1.2 Перелік основних CAD і CAE систем, використовуваних для інженерних розрахунків. Їх класифікація. 1.3 Порівняльна характеристика.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 2, 3, 4. додаткова 1, 2, 3.
2 тиждень	<i>Тема 2. Способи представлення графічної інформації на ПК.</i> 2.1 Машинна графіка. 2.2 Представлення графічної інформації на ПК. 2.3 Засоби автоматизації машинної графіки.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 3, 5, 7. додаткова 1, 3, 4.
4 тиждень 5 тиждень	<i>Тема 3. Характеристика системи MATHCAD.</i> 3.1 Основні характеристики системи MATHCAD, мінімальні вимоги до устаткування.	Лекція, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 2, 3, 5, 8. додаткова 2, 3, 5.
1 тиждень 2 тиждень 3 тиждень 4 тиждень	3.2 Перелік можливих інженерних завдань що реалізуються в системі і методика рішення. 3.3 Експорт даних. Поняття моделі. Розгляд основних етапів розробки математичної моделі на прикладі моделі приводу робота в системі MATHCAD.	Практичне заняття, (9 год) F2F	1. Основні функції САМ-системи. 2. Обмін інформацією з іншими програмними засобами 3. Комп'ютерне моделювання життєвого циклу конструкції. 4. Вивчення основних можливостей роботи стандартного математичного пакета Mathcad 5. Деформація розтяг-стискання в програмному пакеті MathCAD
7 тиждень	<i>Тема 4. Рішення механічних задач за допомогою системи MATHCAD.</i> 4.1 Складання приве-	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 4, 5, 8, 10. додаткова 2, 5, 6.

5 тиждень 6 тиждень 7 тиждень 8 тиждень	деної схеми. 4.2 Виведення диференціальних рівнянь руху приводу. 4.3 Вибір і обґрунтування застосування методу Рунге-Кутта четвертого порядку для вирішення системи рівнянь.	Практичне заняття, (9 год) F2F	1. Розв'язування систем нелінійних рівнянь. 2. Будова моделей на розрахунок міцності тіл обертання. 3. Створення геометрії деталей в ANSYS Workbench.
9 тиждень	<i>Тема 5. Розрахунки методом скінчених елементів.</i> 5.1 Будування дискретної моделі.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 2, 5, 8, 10. додаткова 3, 5, 6.
9 тиждень 10 тиждень 11 тиждень 12 тиждень 13 тиждень	5.2 Опис властивостей кінцевого елемента. 5.3 Застосування вбудованого методу скінчених елементів. Основні команди. 5.4 Принципи накладення навантаження і розташування опор. Приклади розрахунку на міцність.	Практичне заняття, (9 год) F2F	1. Оцінювання точності результатів розрахунку. 2. Інструментальна панель, її різновиди для роботи з двовимірними та тривимірними моделями. 3. Моделювання статично-механічного впливу на корпус амортизатора в ANSYS Workbench
11 тиждень	<i>Тема 6. Аналіз результатів розрахунку методом скінчених елементів.</i> 6.1 Вибір розміру сітки. Аналіз отриманих результатів. 6.2 Помилки, що найчастіше зустрічаються, при розрахунках на міцність тривимірних об'єктів.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 5, 8, 10, 11. додаткова 4, 5, 6.
13 тиждень	<i>Тема 7. Тривимірна графіка.</i> 7.1 Система автоматизованого проектування ANSYS workbench.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 3, 5, 8, 11. додаткова 3, 5, 6.
14 тиждень 15 тиждень 16 тиждень 17 тиждень 18 тиждень	7.2 Тривимірна графіка. Принципи створення тривимірних об'єктів. 7.3 Тривимірне твердотільне моделювання в системі ANSYS workbench.	Практичне заняття, (9 год) F2F	1. Класифікація фрактальних методів обробки зображень. 2. Моделювання динамічних вібраційних механічних впливів на зразок осередка просіювання в ANSYS Workbench
15 тиждень	<i>Тема 8. Поняття складання тривимірних об'єктів.</i> 8.1 Системи SCAD. Поняття складання тривимірних об'єктів. 8.2 Принципи накладення зв'язків і обмежень. 8.3 Створення складальних креслень. Застосування і основні можливості 3D програм для кінематичного	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 3, 5, 9, 11. додаткова 3, 4, 5.

	розрахунку механізмів і складальних вузлів. 8.4 Створення розрахункової моделі.		
--	--	--	--

Вивчення дисципліни передбачає виконання двох аудиторних контрольних (модульних) робіт.
Перша контрольна модульна робота виконується за темами 1-4, *друга* – за темами 5-8 у тестовій формі. Під час виконання студенти мають продемонструвати уміння та навички залучати набуті теоретичні знання: у володінні пакетами програм для проведення розрахунків і комп'ютерних методів підготовки комплексу технічної документації по механічному обладнанню.

Детальний план проведення практичних занять, завдання для практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи містяться в системі MOODLE:

1. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з курсу «Комп'ютеризація інженерних розрахунків»;
2. Матеріали для самоопрацювання з курсу «Комп'ютеризація інженерних розрахунків».

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

1. Бусленко Н. П. Математична модель спряження елементів у складній системі.— Електрон, техніка. Сірий. 9, 1972, вип. 1, с. 5—8.
2. Обчислювальні методи вибору оптимальних проектних рішень/ В. С. Михалевич, Н. З. Шор, Л. А. Галустова й ін. К.: Наук. думка, 1977. 178 с.
3. А.И.Лантух, Е.В.Высокович. Введение в AutoCAD . Версии 12,13, книга первая. –М.: "ЭКОМ, 1996, - 352 с. ил.
4. А.И.Лантух, Е.В.Высокович. Введение в AutoCAD . Версии 12,13, книга вторая. Учебное пособие. –М.: "ЭКОМ, 1997, - 352 с. ил.
5. Серия ОМП. Основы проектирования машин. Кинематика, динамика и точность механизмов. Справочник. Под ред. Г.В.Крейнина. – М.: Машиностроение, 1984. – 224 с ил.
6. Эффективные решения автоматизированного проектирования и производства. Каталог –М.: АО АСКОН, 1998. – 34 с.
7. Майоров С.А., Новиков Г.И. Принципы организации цифровых машин. – Л.: Машиностроение, 1974. – 432 с.
8. Мартин Дж. Системный анализ передачи данных. – М.: Мир, 1975 – 256 с.
9. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование. – М.: Компьютер Пресс, 2002. – 296 с.
10. Основные элементы SolidWorks / Dassault Systèmes SolidWorks Corporation. 2011. – 548 с.
11. Расширенное моделирование деталей / Dassault Systèmes SolidWorks Corporation. 2010. – 341 с.

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем /Навчальний посібник. – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2010. – 392 с.
2. Петренко А.И. Основы автоматизации проектирования – К.: Техника 1982. – 295 с.
3. Алямовский А.А. Инженерные расчёты в SolidWorks Simulation / А.А. Алямовский. М.: ДМК Пресс, 2010. – 464 с.
4. Дударева Н.Ю. SolidWorks 2009 на примерах / Н.Ю. Дударева, С.А. Загайко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 544.
5. Сторчак Н.А., Гегучадзе В.И., Синьков А.В. Моделирование трехмерных объектов в среде КОМПАС-3D: Учебное пособие. – Волгоград: ВолгГТУ, 2006. – 216 с.

G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ

1. Zaslenskiy, V., Popolov, D., Zaytsev, H., and Shepelenko, M. Upgrade of Conveyor Line for Coal Charge Preparation with the Use of Modern Grading-and-Mixing Equipment. Sci. innov.2021. V.17,no. 3. P. 67—77.
2. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Засельський І.В., Шепеленко М.І. Лабораторні дослідження технічної системи «роторний змішувач-конвеєр» горизонтально-направленої дії. Вісник КНУ. Кривий Ріг, 2021. Випуск 52. С. 29-35.
3. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Зайцев Г.Л., Шепеленко М.І. Удосконалення трактів підготовки вугільної шихти до коксування шляхом використання сучасного сортувально-змішувального обладнання. Науково-практичний журнал «Наука та інновації» Національна академія наук України. Київ, 2021. Випуск 17, №3. С. 67-77.

H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна базується на нормативних та за вибором навчальних дисциплінах і є необхідною для опанування подальших навчальних дисциплін «Надійність, монтаж та ремонт металургійного обладнання», «Організація ремонтних та монтажних робіт» та «Автоматизація виробничих процесів, мікропроцесорна техніка», тощо. Обов'язкового знання іноземних мов не потребує.

I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна	Заочна
Лекції	18	4
Практичні	36	8
Самостійна робота студента (СРС)	66	108
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-	-
Курсова робота	-	-

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	50	50
оцінювання під час аудиторних занять	10	5
виконання контрольних (модульних) робіт	10	10
виконання і захист завдань самостійної роботи	25	25
Підсумковий контроль	50	50
Разом	100	100

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи.	F

K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;
- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні та лабораторні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- ❖ самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу (особливо під час виконання індивідуальних завдань);
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах;
- ❖ будь-яке відтворення результатів чужої праці (виключаючи лабораторні та практичні роботи), в тому числі використання завантажених з інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);
наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
практичні (різні види практичних завдань, виконання графічних робіт, практики);
пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
метод проблемного викладу;
дослідницький.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор
[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів
[Viber](#) – програма для відео та голосового зв'язку.

N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - <https://moodle.duet.edu.ua/>

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів.

[Skype](#) – програма для відео та голосового зв'язку.

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з викладачем, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. При направленні Вами електронного повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримуєте відповідь, повторіть відправку листа.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної недоброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі. Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. <https://www.duet.edu.ua/ua/area/institut/vchena-rada>, https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol_silabus.pdf

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри Інжинірингу з галузевого машинобудування Навчально-наукового технологічного інституту Державного університету економіки і технологій - протокол №13 від 23 червня 2022 року

Укладач

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою Інжинірингу з галузевого машинобудування
Протокол № 13 від 23 червня 2022 року
В.о. завідувача кафедри

Науково-методичною радою Державного університету
економіки і технологій
Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради



Марія КОЗАК



Володимир ЗАСЕЛЬСЬКИЙ



Валентин ОРЛОВ