

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»



Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Основи комп'ютерного проєктування та дизайну
гірничого обладнання»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень	Бакалавр
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні
Статус	Вибіркова
Загальний обсяг	7,5 кредитів ECTS
Форма підсумкового контролю	залік
Форма навчання	очна, повний термін навчання
Заняття:	5; 6 чверть 2020/21 н.р.
Лекції	Дві години на тиждень
Лабораторні роботи	Чотири години на тиждень
Мова викладання	українська
Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»	https://do.nmu.org.ua/enrol/index.php?id=4297
Консультації:	За окремим розкладом
Викладачі: лекції 	Заболотний Костянтин Сергійович , завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, д-р техн. наук Персональна сторінка: https://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/zabolotniy.php E-mail: zabolotnyi.k.s@nmu.one
лабораторні роботи 	Панченко Олена Володимирівна , доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, канд. техн. наук Персональна сторінка: http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/panchenko.php E-mail: panchenko.o.v@nmu.one

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	3
2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 СТРУКТУРА КУРСУ	4
4 ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА/АБО ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	5
5 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ	6
5.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти.....	6
5.2. Критерії оцінювання підсумкової роботи	6
6 ПОЛІТИКА КУРСУ	7
6.1. Політика щодо академічної доброчесності	7
6.2.Комунікативна політика	7
6.3. Політика щодо перескладання.....	7
6.4 Політика щодо оскарження оцінювання.....	7
6.5. Відвідування занять	8
6.6. Бонуси.....	8
7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	8
8 ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ	9

АНОТАЦІЯ

Інженерний комп'ютерний аналіз в процесі створення нового виробу дозволяє спрогнозувати поведінку системи і з мінімальними витратами часу зіставити ряд різних альтернативних конструкторських рішень. В результаті знижується обсяг експериментальної відпрацювання та доведення виробу, підвищується його якість, а сам процес проектування прискорюється і здешевлюється.

З кожним роком роль комп'ютерного моделювання та інженерного аналізу при розробці нових виробів зростає і, в кінцевому рахунку, вони повинні стати невід'ємною і органічною частиною будь-якого процесу проектування. Це передбачає тісний взаємозв'язок між модулями геометричного моделювання та інженерного аналізу комп'ютерних систем проектування з тим, щоб виконання відповідних розрахунків і моделювання стало для рядового проєктувальника таким же звичайним і рутинною справою, як створення тривимірної моделі або випуск креслень.

Сучасні системи інженерного аналізу (або системи автоматизації інженерних розрахунків) - CAE (англ. Computer-aided engineering) забезпечують рішення задач лінійного та нелінійного статичного аналізу, аналізу частоти, стійкості, температурного аналізу, втоми, випробувань на ударну навантаження, лінійного та нелінійного динамічного аналізу, аналізу оптимізації і ін.

CAE застосовуються спільно з CAD-системами комп'ютерного геометричного моделювання (англ. Computer-aided design). Призначення CAD-систем - створення 3D-моделей і отримання креслень. Найчастіше CAE інтегруються в CAD, утворюючи гібридні CAD / CAE- системи.

Роль комп'ютерного інженерного аналізу і моделювання при прийнятті проектних рішень поступово змінюється. На зміну існуючій практиці, коли інженерний аналіз в кращому випадку використовується лише для перевірки вже детально розробленого проекту (з проробленою геометрією і тривимірною моделлю), приходять системи, в яких попередній розрахунковий аналіз і моделювання дозволяють знайти оптимальні проектні (в тому числі геометричні) рішення.

В курсі представлений матеріал, який має важливе практичне значення при проектуванні гірничих машин, інженерний аналіз елементів конструкцій гірничих машин при різних видах навантаження, наведені приклади виконання інженерних розрахунків конструкції в SolidWorks Simulation.

Значна частина курсу присвячена формуванню знань, умінь, навичок і компетенцій в учнів, необхідних для розробки промислового дизайну і проведенні реверсінжинірінга в гірничому машинобудуванні. Завдання: отримати базові уявлення про цілі і завдання промислового дизайну і реверсінжинірінга в гірничому машинобудуванні, їх ролі в сучасному виробництві; вивчити принципи і етапи проведення промислового дизайну і реверс-інжинірингу; вивчити засоби проведення промислового дизайну і реверс-інжинірингу з використанням обчислювальної техніки; ознайомитися з сучасними засобами і методами

і промислового дизайну і реверсінжинірінга, застосовуваними при проектуванні і дослідженні деталей і зборок в гірничому машинобудуванні

Ефективність освоєння студентами питань проектування виробів на основі комп'ютерних технологій значно підвищується при виконанні практичної роботи (курсової, розрахунково-графічної та ін.), яка передбачає розробку 3D-моделі конструкції на основі комп'ютерних інженерних розрахунків і геометричної оптимізації, а також створення комплекту конструкторської документації на виріб .

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни –

Набути практичних навичок в дизайн-проектуванні гірничих машини з використанням сучасних технологій моделювання в комплексі SolidWorks Education Edition.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вміти сполучати передові CAD рішення та засади художнього конструювання при проектуванні виробів гірничого машинобудування. Використовуючи засади художнього конструювання вміти формулювати пропозиції щодо форми гірничих машин, їхнього моделювання (створення ескізів, креслень або виконання матеріальних моделей), дослідження та оцінювання можливостей реалізації проектів. Уміти здійснювати дизайн-проектування гірничої машини з обґрунтуванням розрахункової схеми, розробкою комп'ютерної моделі та необхідної технічної документації. Уміти визначати несучу спроможність виробу на прикладі металоконструкції роторної дробарки машини БПС-940. Знати особливості застосування САПР при проектуванні гірничих машин

3 СТРУКТУРА КУРСУ

Види та тематика навчальних занять	Загальний обсяг/ Самост.роб./ Ауд. занят- тя, год
1	2
ЛЕКЦІЇ	75/49/26
Вступ у досліджувальні комп'ютерні технології проектування й у предметну галузь. Аналіз методик визначення параметрів машин, обраних для проектування	6/4/2
Комп'ютерні технології, що використовуються для аналізу та синтезу механізму машини, обраної для проектування. Комп'ютерні технології, що використовуються для розрахунку статички та динаміки машини, обраної для проектування	10/7/3
Основи теорії дизайн-проектування	23/15/8
1	2
Основи теорії дизайн-проектування Ергономіка в гірничому машинобудуванні	6/4/2
Ергономіка в машинобудуванні	6/4/2
Композиція у створенні технічних об'єктів. Властивості композицій.	6/4/2
Композиція у створенні технічних об'єктів гірничого машинобудування. Аналіз композицій	12/7/5
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	150
Виконання дизайн-проектування гірничої машини на прикладі роторної дробарки машини БПС-940: Аналіз умов експлуатації. Розрахунок і вибір параметрів гірничої машини. Розробка конструкції та побудова комп'ютерної моделі гірничої машини. Побудова розрахункової моделі гірничої машини. Проведення обчислювальних експериментів по оптимізації конструкції. Розробка технічної документації гірничої машини	150
РАЗОМ	225

4 ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА/АБО ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На лекційних заняттях обов'язково мати з собою гаджети зі стільниковим інтернетом.

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Інстальовані на гаджетах програми для перегляду інтернет-сайтів, текстових документів.

Інстальовані на гаджетах програми для перегляду pdf-файлів та djvu-файлів (наприклад, <https://get.adobe.com/ua/reader/>, <http://djvu.org/resources/>).

Лабораторні роботи проводяться в комп'ютерному класі кафедри ІДМ з використанням програмних продуктів SolidWorks Education Editon та Mathcad.

5 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

5.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти

за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі контрольної тестової роботи, яка містить 10 теоретичних завдань.

Лабораторні роботи оцінюються кожна в балах від 20 (максимальна оцінка) до 0 (мінімальна оцінка), максимальна загальна оцінка за лабораторні роботи 1 робота × 40 бали = 40 балів. При цьому критерії оцінювання кожної лабораторної роботи:

- **40 балів** – робота виконана повністю, вірно, оформлена згідно вимогами до звіту, з вірними та відповідними одиницями виміру;
- **27 балів** – робота виконана неповністю, суттєві відхилення від вимог до оформлення звіту, несуттєві помилки у формулах та розрахунках, значення без одиниць виміру, або з помилками у одиницях виміру;
- **13 балів** – робота виконана фрагментарно, наведені формули та розрахунки повністю не відповідають методичним рекомендаціям
- **0 балів** – робота не виконана, звіт з роботи не представлений.

5.2. Критерії оцінювання підсумкової роботи

10 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **10 балів (разом 100 балів)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Кінцева оцінка за курсом виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти при виконанні теоретичних тестових завдань (іспиту), лабораторних робіт та завдання для самостійної роботи.

Теоретична частина	Лабораторні роботи		Завдання для самостійної роботи	Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні			
40	40	25	16	4	100

6 ПОЛІТИКА КУРСУ

6.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

6.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

6.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

6.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

6.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

6.6. Бонуси

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти тим буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Основи проєктування машин». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **4 бали**.

7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Заболотний К.С. Промисловий дизайн. Конспект лекцій з дисципліни «Основи комп'ютерного проєктування та дизайну машин» для студентів, що навчаються за освітньою програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 80 с. – 1 електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска.

2. Заболотний К.С. Сучасні програмні комплекси для проєктування машин. Конспект лекцій з дисципліни «Основи комп'ютерного проєктування та дизайну машин» для студентів, що навчаються за освітньою програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 110 с. – 1 електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

3. Заболотний К.С. Основи комп'ютерного проєктування та дизайну машин. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 30 с. – 1 електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска

4. Заболотний К.С. Основи комп'ютерного проєктування та дизайну машин. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів

спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 20 с. – 1електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска.

Додаткові

1 Концепція підготовки інженерів у віртуальних технологіях SolidWorks: навчально-методичний посібник / П.І. Пілов, К.С. Заболотний, В.П. Франчук, О.В. Панченко ; М-во освіти і науки, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2009. – 35 с.

2 Конспект лекцій з дисципліни “Системи автоматизованого проектування” для студентів за спеціальностями 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп’ютерні науки» усіх форм навчання/Укладач: А.В. Пархоменко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 72 с.

8 ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

Заболотний Костянтин Сергійович

Освіта та кваліфікація: вища, закінчив у 1975 році Дніпропетровський гірничий інститут ім. Артема за фахом гірничі машини та комплекси, кваліфікація гірничий інженер механік.

Посада: завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, академік Підйомно-транспортної академії наук України, директор Навчального центру МОН України за технологіями CAD/CAM/CAE/PDM і CALS.

Науковий ступінь та спеціальність: доктор технічних наук, спеціальність 05.15.16 – Гірничі машини.

Тема кандидатської дисертації: "Дослідження особливостей механіки та вибір раціональних параметрів бобінних підймальних машин з гумотросовим канатом", 05.05.06 - гірничі машини.

Тема докторської дисертації: "Наукове обґрунтування технічних рішень по підвищенню канатоємкості та зменшення габаритів шахтних підйомних машин з циліндричними барабанами", 05.15.16 - гірничі машини

Вчене звання: професор по кафедрі гірничих машин з 2001 р.

Сертифікат за програмою CSWP Certificate ID: C-4DUG2V8A83.

Дисципліни, що викладаються: Основи комп’ютерного інжинірингу, Методи моделювання при проектуванні машин, Основи комп’ютерного проектування та дизайну машин, Основи проектування машин, керівництво виконанням курсового проекту з інжинірингу у машинобудуванні, керівництво виконанням кваліфікаційної роботи бакалавра, магістра

Підвищення кваліфікації:

1. Проектно-конструкторський технологічний інститут ПАТ «Дніпроважмаш» з 11.05.2015 по 07.08.2015. Отримання додаткових знань щодо основ проектування машин для їх залучення у викладацькій діяльності. Програма стажування та звіт про її виконання. Протокол засідання кафедри № 1 від

07.09.2015 р.

2. Науково-практичний та методико-педагогічний он-лайн курс та участь у міжнародній науковій конференції з 02.10.2017–17.11.2017 р. Отримання додаткових знань щодо підвищення професійних компетенцій викладачів і науковців за програмами: світові тенденції розвитку сировинної бази, енергоефективності та енергозбереження; опанування інноваційних форм і методів навчання ті наукової діяльності. Сертифікат учасника програми міжнародної академічної мобільності та підвищення кваліфікації викладачів та науковців

3. ТОВ "Інтерсед Україна", 24.07.2020-28.09.2020. Тема: "Ознайомлення з сучасними методами комп'ютерного інжинірингу цифрового 3D-моделювання технічних об'єктів галузевого машинобудування". Документ: Програма стажування та звіт про її виконання. Довідка про підсумки стажування 38/08 від 28.08.2020

Наукові та навчально-методичні видання:

<https://orcid.org/0000-0001-8431-0169>

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55218714400>

<https://publons.com/researcher/1789266/kostiantyn-zabolotnyi/>

<https://scholar.google.com.ua/citations?>

кількість публікацій складає понад 220 друкованих праць, з них 6 монографій, 5 навчально-методичних посібників, 10 методичних рекомендацій, 20 патентів, 78 у фахових виданнях, 92 тез доповідей конференцій.

Контакти: кімната 5, будівля 2; тел. роб.: (0562) 469960; електронна пошта zabolotnyi.k.s@nmu.one

Панченко Олена Володимирівна.

Діяльність у сфері вищої освіти. З 2006 року працює в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (правонаступник – Національний гірничий університет), зокрема – доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудування (з 2006 р. дотепер – основне місце роботи).

Посада: доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні.

Науковий ступінь та спеціальність: кандидат технічних наук, спеціальність 05.02.09 – Динаміка та міцність машин, рік захисту 2007.

Тема кандидатської дисертації: "Визначення розрахункових навантажень у витках багатошарової намотки гумотросового каната"

Вчене звання: доцент кафедри гірничих машин та інжинірингу з 2012 р.

Сертифікат за програмою CSWP Certificate ID: C-R7DMGTCJPH.

Дисципліни, що викладаються: Останні п'ять років викладає навчальні дисципліни бакалаврських програм: «Методи моделювання при проектуванні машин», «Основи комп'ютерного проектування та дизайну машин», «Основи проектування машин», «Методи моделювання при проектуванні гірничих машин», «Основи комп'ютерного проектування та дизайну гірничого обладнання», керівництво виконанням курсового проекту з інжинірингу у машинобудуванні, керівництво виконанням кваліфікаційної роботи бакалавра, магістра.

Підвищення кваліфікації:

1. Проектно-конструкторський технологічний інститут ПАТ «Дніпроважмаш» з 11.05.2015 по 07.08.2015. Отримання додаткових знань щодо основ проєктування машин для їх залучення у викладацькій діяльності. Програма стажування та звіт про її виконання. Протокол засідання кафедри № 1 від 07.09.2015 р.

2. Науково-практичний та методико-педагогічний он-лайн курс з 02.10.2017 по 17.11.2017 р., участь у міжнародній науковій конференції, що підтверджує підвищення професійних компетенцій викладачів і науковців за програмами: світові тенденції розвитку сировинної бази, енерго-ефективності та енергозбереження; опанування інноваційних форм і методів навчання ті наукової діяльності. Сертифікат учасника програми міжнародної академічної мобільності та підвищення кваліфікації викладачів та науковців.

3. ТОВ «Інтерсед Україна» з 01.09.2020 по 30.10.2020. Знайомство зі сучасними методами комп'ютерного інжинірингу цифрового 3D-моделювання технічних об'єктів галузевого машинобудування з детальним вивченням технологій: гібридного параметричного моделювання в машинобудуванні; аналіза деталей та складань та підвищення продуктивності проєктування; SOLIDWORKS Simulation для інженерних розрахунків конструкцій машинобудування; нових інструментів SOLIDWORKS PhotoView 360 для розширеного фотореалістичного рендерінгу механізмів у машинобудуванні. Загальним обсягом 180 годин (6 кредитів ЄКТС). Програма стажування та звіт про її виконання. Протокол засідання кафедри № 4 від 02.11.2020 р. Довідка про підсумки стажування 29/10 від 30.10.2020 р

Наукові та навчально-методичні видання:

- публікації у вітчизняних виданнях та за кордоном (понад 30);
- доповіді на вітчизняних форумах (понад 50),
- на міжнародних форумах за кордоном (10).

Контакти: кімната 7, будівля 2; тел. роб.: (0562) 469960; e-mail: panchenko.o.v@nmu.one