

Силабус курсу:

КОНСТРУЮВАННЯ, РОЗРАХУНОК ТА САПР МАШИН І ОБЛАДНАННЯ



Ступінь вищої освіти:	магістр
Спеціальність:	133 «Галузеве машинобудування» 131 «Прикладна механіка»
Рік підготовки:	1
Семестр викладання:	осінній
Кількість кредитів ЄКТС:	6.5
Мова(-и) викладання:	українська
Вид семестрового контролю	іспит

Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Кроль Олег Соломонович

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

професор кафедри машинобудування та прикладної механіки

посада

203 ЛК,

за розкладом

krollos@snu.edu.ua

електронна адреса

+38(095)-713-1879

телефон

Skype: oleg.Krol2

месенджер

консультації

Анотація навчального курсу

Цілі вивчення курсу:

Удосконалення машин і обладнання повинно забезпечувати їхню конкурентоздатність, підвищення швидкостей робочих та допоміжних рухів при підвищенні потужності генеруючих та передавальних ланок. Виключне значення має підвищення надійності обладнання за рахунок оснащення їх засобами контролю та вимірювання, а також введення в їх склад систем діагностування. Підвищення якості й продуктивності при проектуванні технологічного обладнання пов'язане з розробкою й впровадженням систем автоматизованого проектування, що дозволяє з мінімальними витратами машинного часу й людських ресурсів проектувати верстати з необхідними характеристиками працездатності. При створенні нових моделей машин, обладнання та систем спеціалісти-конструктори повинні володіти основами конструювання обладнання та їх важливих вузлів. Для успішного використання обчислювальної техніки при конструюванні необхідно добре знати зміст процесу проектування усіх видів машин і обладнання, володіти методами його моделювання та оптимізації.

Використання сучасних САПР CREO, ANSYS, КОМPAS, АРМ WinMachine та інших дозволяє виконувати усі різноманітні розрахунки машин, механізмів та конструкцій, а також інженерний аналіз обладнання, що створюється, з метою вибору його оптимальних параметрів.

Вивчення курсу має на меті надання студентам знань сучасних методів проектування в середовищі інтегрованих САПР та застосування їх при інженерних розрахунках технологічних систем в галузевому машинобудуванні.

Курс може бути корисним студентам за спеціальностями в галузях знань «13 Механічна інженерія», а також майбутнім інженерам, експлуатаційникам і менеджерам, що планують працевлаштування на підприємствах, діяльність яких пов'язана з галузевим машинобудуванням.

Результати навчання:

Знати: методи автоматизованого проектування; конфігурацію технічних засобів, що реалізують процес інтерактивного конструювання; можливості та особливості застосування процедур тривимірного та параметричного моделювання конструкцій машин і обладнання, правила формування файлових структур і баз даних.

Вміти: : розробляти алгоритми проектування деталей і вузлів машин і обладнання, використовувати основні команди 3D-моделювання; розробляти організаційну структуру САПР-підрозділів підприємства; досконало володіти інструментарієм робочого креслення деталей та вузлів різноманітного обладнання галузевого машинобудування.

Мати уявлення: про сучасні пристрої обчислювальної техніки, у тому числі розвинені обчислювальні платформи, материнські плати, процесори, відео карти та ін.; про сучасні пакети прикладних програм для автоматизації інженерних й наукових розрахунків при вирішенні задач автоматизованого проектування.

Передумови до початку вивчення:

Базові знання з теоретичної механіки, опору матеріалів, деталей машин, а також знання з окремих розділів інформаційних технологій, CAD/CAM/CAE в галузевому машинобудуванні.

Мета курсу (набуті компетентності)

Вивчення курсу має на меті отримання здобувачами вищої освіти знань методів інженерних розрахунків технологічного обладнання, тривимірного та параметричного моделювання, побудову робочих креслень деталей та вузлів машин і обладнання в автоматизованому режимі.

В наслідок опанування даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

1. Здатність використовувати методи та методики інженерних розрахунків та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування конструкторських завдань галузевого машинобудування в режимі автоматизованого проектування.
2. Здатність застосовувати фундаментальні та передові наукові факти, програмні продукти, принципи дії та фізичні ефекти.
3. Здатність до застосування відповідних методів і моделей сучасної інженерії та інформаційних технологій для вирішення різноманітних інженерних задач із застосуванням новітніх підходів та методів прийняття конструкторських рішень.
4. Здатність демонструвати конструкторський потенціал у проектних розробках.
5. Здатність розробляти моделі, компонування та креслення, спрямовані на створення сучасних конструкцій, їх технологічного оснащення та зорієнтовані на надійну експлуатацію в умовах підприємств галузевого машинобудування.

Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і за-вдання
1.	Проблеми та задачі конструювання й САПР машин і обладнання	2/0/0	Вступ. Мета й завдання курсу, зв'язок його з іншими дисциплінами. Головний напрямок НТП у галузевому машинобудуванні. Стан верстатного парку та технологічного обладнання.	Участь в обговоренні на лекції
2.	Обґрунтування технічних характеристик машин і обладнання	2/0/2	Уточнення призначення й переліку технологічних операцій. Визначення граничних і оптимальних розмірів оброблюваних деталей та матеріалів. Визначення граничних значень режимів функціонування	Участь в обговоренні на лекції Опитування під час практичних занять (усно) Тести
3.	Методика проектування машин і обладнання та технологічних систем	2/0/2	Основні етапи проектування. Проектні критерії. Обмеження в завданнях проектування. Послідовність етапів утворення та модифікації конструкцій технологічного обладнання	Участь в обговоренні на лекції Опитування під час практичних занять (усно) Тести
4.	Компонування машин і обладнання	4/0/4	Визначення компонування. Загальні положення. Етапи побудови компонування. Структура компонувань. Відображення компонувань у технічній документації. Правила застосування міжнародної системи позначень ISO. Закономірності складання структурних формул. Приклади складання структурних формул.	Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно) Тести
5.	Обґрунтування вихідних даних та вибір технології виробництва	4/0/4	Аналіз основних технологічних операцій, які виконуються на обладнанні, що проектується. Розрахунок режимів обробки. Вибір та обґрунтування граничних режимів обробки.	Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно). Тести
6.	Кінематика машин і обладнання	4/0/4	Аналіз головних та допоміжних рухів обладнання. Вибір та оптимізація структурної кінематичної формули. Побудова структурної сітки приводу головного руху. Побудова графіка частот обертання	Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно) Тести

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
7.	Вибір та розрахунок інструментальної системи технологічного обладнання	4/0/4	Проектування різального інструменту. Вибір матеріалу та геометричних параметрів. Розрахунок навантаження та сил в процесі обробки. Моделювання пружно-деформованого стану методом кінцевих елементів. Використання САПР «КОМПАС-3D» та «АРМ WinMachine»	Участь в обговоренні на лекції Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно) Індивідуальне завдання
8.	Системи автоматизованого проектування конструкцій.	4/0/4	Системи автоматизації проектування й ефективність застосування САПР. Система конструювання „КОМПАС-3D” Проектування деталей верстатів та технологічного обладнання у Компасі. Розрахунок шпиндельних вузлів на міцність за допомогою системи АРМ WinMachine. Перевірочний розрахунок валів за допомогою системи АРМ WinMachine	Участь в обговоренні на лекції Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно) Індивідуальне завдання
9.	Комплексна автоматизація процесів проектування в системах WinMachine та КОМПАС.	2/0/4	АРМ Graph - плоский креслярська-графічний редактор. АРМ Trans - модуль проектування механічних передач обертання. Тенденції розвитку САПР. Перспективи використання та впровадження в процесі конструювання потужних САПР CREO та ANSYS	Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно)

Рекомендована література

1. Пальчевський Б.О. Інформаційні технології проектування технологічного устаткування.- Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2012.-572 с.
2. Сахаров О.С., Щербина В.Ю., Гондляр О.В. САПР Інтегрована система моделювання технологічних процесів і розрахунку обладнання хімічної промисловості: Навчальний посібник— Київ: ТОВ «Поліграф», 2006. – 221 с.
3. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем. Справочник-учебник в 3-х т. Т.1. Проектирование станков/А.С.Проников и др.- М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1994. - 444с.
4. Аверьянов О.И. Модульный принцип построения станков. - М.: Машиностроение. -1987.
5. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем. Справ очник-учебник в 3-х т. Т.2. Ч.1. Расчет и конструирование узлов и элементов станков/А.С. Проников и др.- М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1995. -371с.
6. Бушуев В.В. Основы конструирования станков. - М.: Станкин. -1992. -520 с.
7. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных втузов/Под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение. - 1985. - 256 с.
8. Врагов Ю.Д. Анализ компоновок металлорежущих станков. – М.: Машиностроение. - 1978. - 208 с.
9. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. - М.: Мир. -1989. -540 с.

Методичне забезпечення

1. Кроль О.С., Шевченко С.В., Соколов В.І. Проектування металорізальних верстатів в середовищі АРМ WinMachine. Підручник. ISBN 978-966-590-926-2 (Затверджено МОНМСУ як підручник, гриф №1/11-4102 від 25.05.11р.). - Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011. - 400 с.
2. Кроль О.С., Шевченко С.В., Сіндєєва О.В., Покінтелиця М.І. Проектування механічних передач металорізальних верстатів за допомогою системи WinMachine. Навчальний посібник, ISBN 978 – 966 – 590 – 652 – 0 / Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2007. – 200 с.
3. Кроль О.С., Шевченко С.В., Синдєєва Е.В., Покинтелица Н.И. Проектирование валов и опор металлорежущих станков с помощью системы WinMachine. Учебное пособие, ISBN 966-590-607-0/ Луганск: Изд-во СНУ им. В. Даля, 2006. – 148 с.
4. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Конструювання, розрахунок та САПР машин і обладнання» для студентів, що навчаються за спеціальностями 131 «Прикладна механіка» та 133 «Галузеве машинобудування». Тема «Проектування базових деталей машинобудівних конструкцій» (електронне видання) / укладач: О.С. Кроль. Сєвєродонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2020. 35 с.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні на лекціях	10
Опитування під час практичних занять (усно)	10
Тести	10
Індивідуальне завдання	20
Екзамен	50
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		

35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Студент може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу студенту можуть бути перезараховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Поведінка в аудиторії:

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.