



ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТРУКТУРНО- ПАРАМЕТРИЧНОГО ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Прикладна механіка</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/вечірня</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>доктор технічних наук, професор, Ванін В.В., к. 420-7 / тел. (044)-204-82-51 / e-mail: vaninvladimir30@gmail.com</i>
Розміщення курсу	https://www.sikorsky-distance.org/moodle

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Проектування продукції машинобудування базується на геометричних моделях виробу. Серед них кресленики та комп'ютерні твердотільні параметричні моделі. Переваги останніх полягають не тільки в реалістичному відображенні опрацьовуваних об'єктів, а й у забезпеченні продуктивних їх модифікацій шляхом потрібного змінювання параметрів. Однак і цьому підходу притаманні певні недоліки, наприклад, стосовно варіантного відображення можливої структури проєктованих виробів. На цій підставі науковою школою прикладної геометрії КПІ ім. Ігоря Сікорського розроблено та успішно впроваджено на практиці, зокрема у вітчизняній авіаційній галузі, новий напрямок структурно-параметричного геометричного моделювання, що вдосконалює та узагальнює суто параметричне формоутворення.

***Мета дисципліни** полягає в ознайомленні аспірантів із новітніми досягненнями в галузі комп'ютерного геометричного моделювання виробів машинобудування, вивчення ними відповідних теоретичних положень, опанування належним математичним апаратом.*

***Предмет дисципліни** становлять геометричні методи, способи, прийоми, алгоритми та методики структурно-параметричного геометричного моделювання.*

***Результатом навчання** є набуті теоретичні знання, що дозволяють аспірантам успішно виконувати побудову складних технічних об'єктів у середовищі сучасних CAD/CAM/CAE/PDM-систем.*

Дисципліна відноситься до циклу професійної підготовки.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння даної дисципліни аспіранту необхідно мати належні компетентності, знання, уміння й навички з таких предметів бакалаврського та магістерського рівня освіти як: вища математика; лінійна алгебра і аналітична геометрія; інженерна та комп'ютерна графіка; інформатика; автоматизоване проектування; основи тривимірного моделювання; технологія машинобудування; процеси і технології формоутворення; складальні процеси в машинобудуванні; системи автоматизованого проектування технологічних процесів; комп'ютерне моделювання технологічних процесів.

На результатах навчання з даної дисципліни базуються такі предмети як: методи проектування і розрахунку машин і конструкцій; надійність машин і конструкцій; динаміка машин та процеси управління.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Сучасні методи геометричного моделювання та комп'ютерні технології їх реалізації.

Тема 2. Структурно-параметричний підхід як основа автоматизованого проектування об'єктів і процесів машинобудування.

Тема 3. Концептуальні засади методології структурно-параметричного формоутворення.

Тема 4. Структурно-параметричні геометричні методи та алгоритми комп'ютерного моделювання.

Тема 5. Застосування геометричних моделей для автоматизованого опрацювання продукції машинобудування.

Тема 6. Перспективи подальшого розвитку структурно-параметричного підходу.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Література:

1. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. М.: Мир, 2001. 604 с.
2. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). СПб.: Питер, 2004. 580 с.
3. Ванін В.В., Вірченко Г.А., Ванін І.В. Деякі питання розробки обчислювальних алгоритмів структурно-параметричного моделювання складних геометричних об'єктів. Прикладна геометрія та інженерна графіка. Київ: КНУБА, 2006. Вип. 76. С. 17–23.
4. Ванін В.В., Вірченко Г.А., Ванін І.В. Структурно-параметричні геометричні моделі як основа для узгодженої розробки літака на стадії ескізного проектування. Наукові вісті НТУУ «Київський політехнічний інститут». Київ: НТУУ "КПІ", 2006. №4(48). С. 35–41.
5. Ванін В.В., Вірченко Г.А., Ванін В.В. Інтеграція процесів проектування та виробництва об'єктів машинобудування засобами геометричного моделювання. Наукові нотатки. Інженерна механіка. Луцьк: ЛДТУ, 2008. Вип. 22. Ч. 2. С. 54–61.
6. Ванін В.В., Вірченко Г.А. Визначення та основні положення структурно-параметричного геометричного моделювання. Геометричне та комп'ютерне моделювання. Харків: ХДУХТ, 2009. Вип. 23. С. 42–48.
7. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование. Москва: Академия, 2011. 272 с.
8. Ванін В.В., Вірченко Г.А., Збруцький О.В. Комп'ютерні структурно-параметричні геометричні моделі як засоби конструкторсько-технологічної оптимізації літака. Механіка гіроскопічних систем. Київ: НТУУ "КПІ", 2014. Вип.27. С. 111–119.
9. Ванін В.В., Вірченко Г.А. Структурно-параметричні моделі як засіб інтеграції автоматизованого проектування сучасного літака. Вісник Херсонського нац. технічного університету. Херсон: ХНТУ, 2014. Вип. 3 (50). С. 571–574.
10. Никулин Е.А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы. СПб.: Лань, 2018. 708 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Тема	Зміст	Лекції	Практичні / Семінарські
Тема 1. Сучасні методи геометричного моделювання та комп'ютерні технології їх реалізації	<p>Огляд літератури з прикладної геометрії, інженерної графіки, машинобудування та суміжних дисциплін.</p> <p>Місце та роль графічних засобів САПР у розробці продукції машинобудування.</p> <p>Інтегруючий характер структурно-параметричного підходу щодо опрацювання технічних об'єктів.</p>	4	-
Тема 2. Структурно-параметричний підхід як основа автоматизованого проектування об'єктів і процесів машинобудування	<p>Інтеграція етапів проектування, виробництва та експлуатації технічної продукції.</p> <p>Загальна характеристика виробів і процесів машинобудування. Конструювання деталей і складаних одиниць. Проектування технологічних процесів.</p> <p>Типові геометричні задачі структурно-параметричного моделювання об'єктів машинобудування.</p>	6	-
Тема 3. Концептуальні засади методології структурно-параметричного формоутворення	<p>Основні ідеї та принципи структурно-параметричного формоутворення.</p> <p>Структурно-параметричні описи точок, ліній, поверхонь і тіл.</p> <p>Етапи розробляння та використання структурно-параметричних геометричних моделей.</p> <p>Реалізація варіантного формоутворення із застосуванням теорії множин і графів.</p> <p>Структурні та параметричні складові.</p> <p>Комплексні геометричні моделі. Інтеграція геометричних моделей з описами інших дисциплін.</p> <p>Засоби оптимізації в геометричних моделях.</p>	10	-
Тема 4. Структурно-параметричні геометричні методи та алгоритми комп'ютерного моделювання	<p>Позиційні задачі. Перетин просторових параметричних кривих, параметричних поверхонь. Перетин багатогранників і довільних тіл.</p> <p>Метричні задачі. Визначення довжини довільної параметричної кривої. Обчислення площ параметричних поверхонь.</p> <p>Структурно-параметричний синтез геометричних об'єктів.</p> <p>Комбіновані фігури на основі кривих і поверхонь.</p>	16	-

	<i>Розв'язування задач оптимізації структурно-параметричними геометричними засобами.</i>		
<i>Тема 5. Застосування геометричних моделей для автоматизованого опрацювання продукції машинобудування</i>	<i>Продукція машинобудування як об'єкт структурно-параметричного геометричного моделювання. Сучасний літак – один з узагальнюючих представників складних виробів машинобудування. Конструювання деталей і складаних одиниць. Проектування технологічних процесів. Заготівельні, оброблювальні, складально-монтажні процеси. Інші приклади використання структурно-параметричних геометричних моделей.</i>	14	-
<i>Тема 6. Перспективи подальшого розвитку структурно-параметричного підходу</i>	<i>Застосування структурно-параметричного формоутворення суміжними з прикладною геометрією математичними науками. Використання структурно-параметричної методології в інших, крім машинобудування, галузях промисловості.</i>	4	-
Екзамен			

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота передбачена за темами:

Тема 1. *Сучасні методи геометричного моделювання та комп'ютерні технології їх реалізації.*

Тема 2. *Структурно-параметричний підхід як основа автоматизованого проектування об'єктів і процесів машинобудування.*

Тема 4. *Структурно-параметричні геометричні методи та алгоритми комп'ютерного моделювання.*

Тема 5. *Застосування геометричних моделей для автоматизованого опрацювання продукції машинобудування.*

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика щодо дедлайнів та перескладання. *Роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-10 балів). Перескладання іспиту відбувається з дозволу деканату за наявності поважних причин.*

Політика щодо академічної доброчесності. *Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату та допускаються до захисту з коректними текстовими запозиченнями не більше 20%.*

Політика щодо відвідування. *Відвідування занять є рекомендованим, за яке не нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в on-line режимі за погодженням із керівником курсу.*

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР, тест тощо.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 63 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;
- можливість зарахування статей, виданих за кордоном.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав доктор технічних наук, професор

Володимир ВАНІН

Ухвалено кафедрою нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки

(протокол № 10 від 12.01.2021)

Погоджено Методичною комісією Механіко-машинобудівного інституту (протокол № 7 від 19.02.2021)