



Конструкторські САПР

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Цифрові технології в енергетиці
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЕКТС 120 год. (лекції - 36, лабораторні заняття - 18, СРС -66)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	м.к.р., залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент Стригун Руслан Леонідович <i>email: r.l.strigun@gmail.com</i> Лабораторні заняття: к.т.н., доцент Стригун Руслан Леонідович <i>email: r.l.strigun@gmail.com</i>
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

Метою кредитного модуля є формування у студентів **фахових компетентностей** у відповідності до ОПП.

ФК 3	<i>Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності</i>
ФК 5	<i>Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень</i>
ФК 7	<i>Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності</i>
ФК 8	<i>Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір</i>
ФК 23	<i>Здатність до удосконалення та розробки алгоритмів комп'ютерної графіки, уміння застосовувати їх під час створення реалістичних зображень об'єктів навколишнього середовища для систем комп'ютерної графіки.</i>

В результаті засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 5	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
ПРН 7	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів
ПРН 8	Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці
ПРН 9	Тестувати програмне забезпечення.
ПРН 15	Застосовувати прикладне програмне забезпечення комп'ютерного моделювання та обробки даних, методи розподіленого моделювання складних об'єктів і систем, інтелектуальні обчислення для оброблення великих даних, проектувати та програмно реалізовувати методи комп'ютерної обробки великих за обсягом даних.
ПРН 19	Удосконалювати алгоритми та проводити візуалізацію тривимірних об'єктів за умови твердотілого моделювання; будувати реалістичні зображення об'єктів та навколишнього середовища.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання методів моделювання та візуалізації тривимірних об'єктів:

- геометричного моделювання кривих, поверхонь та об'єктів в користувацькому інтерфейсі сучасного ПЗ;
- моделювання скінченоелементних об'єктів, придатних до розрахунків за МСЕ;
- візуалізації об'єктів та навколишнього середовища.

вміння:

- розробляти та удосконалювати методи тривимірного моделювання для вирішення теоретичних і прикладних задач за умови створення геометричних та фізичних моделей об'єктів і процесів;
- розробляти графічні проекти, застосовуючи програмні засоби створення графічних об'єктів за умови вирішення задач візуалізації;
- візуалізації результатів наукових досліджень.

досвід:

- використання одержаних знань та умінь для застосування та аналізу методів, способів та алгоритмів систем геометричного та фізичного моделювання комп'ютерної графіки.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена на 3 курсі підготовки бакалаврів. Структура викладання побудована таким чином, щоб вивчення дисципліни мало теоретичне, наукове та практичне спрямування.

Вивчення кредитного модуля базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін: «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Основи фізики», «Проектування та аналіз обчислювальних алгоритмів».

Основа увага приділяється застосуванню спеціальних математичних знань для комп'ютерної графіки, моделювання та візуалізації.

Матеріал даної дисципліни може бути використаний для досліджень та візуалізації результатів при виконанні дисертації доктора філософії.

3. Зміст навчальної дисципліни

В дисципліні вивчаються такі теми:

Розділ 1. Системи автоматизованого проектування.

Розділ 2. САПР на прикладі Autodesk Auto Cad

Тема 2.1. Короткий опис. Сфери застосування. Інструментарій.

Розділ 3. Solidworks як приклад CAD та CAE застосування.

Тема 3.1. Основи, можливості, сфера застосування, процес розробки.

Тема 3.2. Моделювання об'ємного тіла.

Тема 3.3. Системи збірки моделей.

Тема 3.4. Робота зі скінченноелементною моделлю.

Тема 3.5. Розробка робочої документації.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. <https://www.autodesk.com/certification/learn/course/autocad-drawing-design-drafting-professional>
2. https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduction_EN.pdf
3. Глушко Ю.Ю. Креслення. Навчальний посібник. Київ: ГУРТ. 2019. 108с.

Додаткова література

1. Scott Onstott. AutoCAD 2018 and AutoCAD LT 2018. John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, 2017,- 404р.
2. https://www.solidworks.com/sw/docs/student_wb_2011_eng.pdf
3. Matt Weber, Gauran Verna. Solidworks simulation 2017 Black Book. CAD/CAM/CAE Works, USA. 2016.-479р.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кільк. ауд.год.
Розділ 1. Системи автоматизованого проектування.		
1	<i>ЛЕКЦІЯ 1 Тема: Вступ до дисципліни</i> Огляд сучасного програмного забезпечення для вирішення задач моделювання та конструювання визначених об'єктів.	2
Розділ 2. САПР на прикладі Autodesk Auto Cad		
Тема 2.1. Короткий опис. Сфери застосування. Інструментарій.		
2	<i>ЛЕКЦІЯ 2 Тема: Короткий опис Autodesk Auto Cad</i> Сфери застосування та функціонал Autodesk Auto Cad як приклад CAD застосування.	2
3	<i>ЛЕКЦІЯ 3 Тема: Умови та вимоги до використання.</i> Умови роботи з конструкторською документацією. Огляд нормативного забезпечення.	2
4	<i>ЛЕКЦІЯ 4 Тема: Робота з 2D елементами</i> Взаємодія з інструментами моделювання на площині.	2
5	<i>ЛЕКЦІЯ 5 Тема: робота з 3D тілом</i> Формування елементів . Інструменти їх модифікації. Робота з площинами. Активні види. Перерізи. <i>Формування середовища, матеріалів. Підготовка креслень.</i>	2
Розділ 3. Solidworks як приклад CAD та CAE застосування.		
Тема 3.1. Основи, можливості, сфера застосування, процес розробки.		
6	<i>ЛЕКЦІЯ 4. Тема: Огляд, можливості, прикладне застосування.</i> Сфера застосування. Постановка задачі. Ефективність та планування процесу моделювання.	2
7	<i>ЛЕКЦІЯ 5. Тема: Процес створення плоскої деталі</i> Огляд інструментарію Solidworks, його модулів та архітектури.	2
Тема 3.2. Моделювання об'ємного тіла.		
8	<i>ЛЕКЦІЯ 6. Тема: Робота з ескізами.</i> Базові ескізи, площини. Їх властивості, взаємозв'язок.	2
9	<i>ЛЕКЦІЯ 7. Тема: основи просторового моделювання.</i>	2

	Створення, модифікація форм. Робота з пустотними та об'ємними деталями. Перерізи.	
10	<i>ЛЕКЦІЯ 8 Тема: Паттерни. Масиви.</i> Принципи використання паттернів. Лінійні, нелінійні, дзеркальні, циклічні масиви.	2
11	<i>Лекція 9 Тема: Функції обертання.</i> Можливості. Побудова обводів. Фаски. Робота з гранями.	2
Тема 3.3. Системи збірки моделей.		
12	<i>ЛЕКЦІЯ 10. Тема: З'єднання деталей</i> Ступені свободи. Умови закріплення. Типи з'єднання.	2
13	<i>ЛЕКЦІЯ 11. Тема: Збірки</i> Створення збірки. Компоненти. Додавання компонентів. Робота з компонентами. Підзбірки.	2
14	<i>ЛЕКЦІЯ 12. Тема: Механізми</i> Основи взаємодії рухомої моделі. Типи обмежень. Симуляція руху.	2
Тема 3.4. Робота зі скінченноелементною моделлю.		
15	<i>ЛЕКЦІЯ 12.Тема: Скінченноелементний аналіз.</i> Плоскі та об'ємні скінченні елементи. Властивості скінченних елементів.	2
16	<i>ЛЕКЦІЯ 13 . Тема: Геометрія скінченноелементної сітки.</i> Принципи збіжності. Типи скінченноелементних сіток. Їх властивості, густина сітки, її вплив, співвідношення . Постпроцесор.	2
17	<i>ЛЕКЦІЯ 14 . Тема: Параметризація скінченноелементної сітки.</i> Огляд можливостей. Принципи взаємодії елементів. Зв'язок з конструкторськими модулями та програмними комплексами.	2
Тема 3.5. Розробка робочої документації.		
18	<i>ЛЕКЦІЯ 15.Тема: Формування креслень моделі.</i> Стилізація креслень. Види. Проекції. Розрізи. Розміри. Додаткове оформлення.	2

Практичні заняття

N	Назва лабораторних занять	Кільк. ауд.год
1	Auto Cad: робота з 2D	2
2	Auto Cad: робота з 3D	4
3	Solidworks: робота з 3D	12

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (66 годин) передбачає підготовку до аудиторних занять та контрольних заходів, проведення розрахунків та підготовка вхідних даних до роботи.

Розподіл годин СРС: підготовка до заліку – 6 годин; підготовка до лабораторної роботи – 1.5 години (9 занять); підготовка до МКР – 5.5 години (МКР проводиться впродовж 8 лабораторної роботи); підготовка до лекції – 1 година (17 лекцій).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Відвідування лекцій, а також відсутність на них, не оцінюється. Відвідування лабораторних робіт є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- При захисті практичних робіт студент має продемонструвати розроблений матеріал. У випадку дистанційної форми навчання захист відбувається на відповідній конференції шляхом демонстрації екрана.
- Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

- Норми етичної поведінки Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

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

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 50 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за виконання практичних робіт (3 роботи) та МКР;

2. Критерії нарахування балів для завдання практикуму

Ваговий бал за виконання завдань практикуму складає 14 балів. Максимальна кількість балів за всі завдання дорівнює

$$14 \text{ балів} \times 3 = 42 \text{ балів.}$$

Виконання кожного завдання оцінюється за наступними критеріями:

1. правильність отриманих моделей та креслень – від 1 до 10 балів;
2. текстове оформлення – 1 бали;
3. графічне додаткове оформлення – 1 балів;
4. точність використання нормативних документів – 2 бали;

Мінімальна кількість для зарахування лабораторного заняття складає 8.5 балів (60%)

Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює 8 балів. На модульну контрольну роботу виносяться два теоретичних питання та одне практичне.

Контрольна робота оцінюється наступним чином:

1. правильність написання кожного теоретичного питання - 2 бали;
2. надання прикладу на вказані завдання – 1 бал;
3. правильність розв'язання практичного завдання - 2 бали;
4. правильність оформлення – 1 бал.

3. Умови допуску до заліку: зарахування всіх робіт практикуму. Мінімальна кількість набраних балів – 30 (60%).

4. На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу. Контрольна робота складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання. Ваговий бал кожного теоретичного питання – 15. Ваговий бал практичного завдання – 20.

Максимальна кількість балів за складання заліку дорівнює

$$15 \text{ балів} \times 2 + 20 \text{ балів} = 50 \text{ балів.}$$

Теоретична частина оцінюється наступним чином:

1. «відмінно», правильна чітко викладена, повна відповідь – (не менше 90% потрібної інформації) – 14-15 балів;
2. «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 11-13 балів;
3. «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 9-10 балів;
4. «незадовільно», незадовільна відповідь - 0 балів.

Практичне завдання оцінюється наступним чином:

- «відмінно», повне, безпомилкове розв'язування завдання– 18-20 балів;
- «добре», повне, розв'язування завдання із несуттєвими неточностями – 15-17 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 12-14 балів;
- «незадовільно» завдання невиконано.

5. Сума стартових балів і балів за контрольну роботу переводиться за дисципліну згідно з таблицею.

Бали: практичні роботи + екзаменаційна контрольна робота	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доц. Стригуном Русланом Леонідовичем

Ухвалено кафедрою ЦТЕ (протокол № 20 від 10.05.2023р.)

Погоджено Методичною комісією ННІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 9 від 26.05.2023 р.)