

І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну | |
|--|---|
| Повна назва навчальної дисципліни | Комп'ютерна графіка в хімічній інженерії |
| Повна офіційна назва закладу вищої освіти | Сумський державний університет |
| Повна назва структурного підрозділу | Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра процесів та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв |
| Розробник(и) | Литвиненко А.В., кандидат технічних наук, асистент кафедри процесів та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв |
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України –7 рівень; FQ-ЕНЕА – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень |
| Семестр вивчення навчальної дисципліни | 16 тижнів впродовж 5-го семестру |
| Обсяг навчальної дисципліни | Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (16 години лекцій, 32 години практичних занять), 102 години становить самостійна робота |
| Мова(и) викладання | Українською мовою |
| 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі | |
| Статус дисципліни | Вибіркова дисципліна професійної та практичної підготовки, доступна для здобувачів вищої освіти за ОПП «Комп'ютерний інжиніринг обладнання хімічних виробництв» та «Обладнання нафто- та газопереробних виробництв» |
| Передумови для вивчення дисципліни | Передумови для вивчення дисципліни відсутні |
| Додаткові умови | Додаткові умови відсутні |
| Обмеження | Відсутні |
| 3. Мета навчальної дисципліни | |
| Метою дисципліни є формування у студента практичних навичок з розробки та підготовки електронних документів та моделей на виробі деталей машин та апаратів методами комп'ютерної графіки та з застосуванням сучасних засобів автоматизованого проектування. | |
| 4. Зміст навчальної дисципліни | |
| Тема 1. Вступ. | |
| Сутність інженерної праці. Основні поняття про комп'ютерну конструкторську графіку. Растрова, векторна та тривимірна графіка. Загальні відомості та основні можливості САД-системи КОМПАС-3D. Налаштування інтерфейсу та основних інструментальних панелей робочого середовища програмного продукту КОМПАС-3D. | |
| Тема 2. Основні типи документів і їх заповнення. | |
| Прийоми роботи з документами та електронними моделями (створення, відкриття, збереження, шаблони). Формати КД. Внесення інформації про властивості виробу, ручне та автоматичне заповнення основного напису. Використання шаблонів технічних вимог та розташування їх на кресленнях. | |

Тема 3. Основи побудови геометричних об'єктів.

Загальні прийоми до побудови геометричних об'єктів. Параметризація геометричних об'єктів. Допоміжна геометрія. Складальні об'єкти (контури), штриховки та заливки.

Тема 4. Асоціативні види.

Загальні прийоми роботи з асоціативними видами, перетинами та розрізами при побудові двовимірних креслень з моделей. Автоматизована постановка розмірів і нанесення умовних позначень на креслення.

Тема 5. Оформлення специфікації і робота з нею.

Автоматичне складання специфікацій з розстановкою позицій елементів на складальних кресленнях вузлів.

Тема 6. Використання прикладних бібліотек при роботі із складальним кресленням.

Розробка робочих та складальних креслень елементів деталей машин та апаратів з застосуванням прикладних бібліотек стандартних елементів, на прикладі обичайок, днищ, опор, штуцерів та фланців.

Тема 7. Базові прийоми роботи із 3D моделями.

Базові прийоми побудови 3D моделей кінематичними операціями з ескізів на прикладі простих деталей. Створення тонкостінних та цілісних елементів. Поверхневе моделювання. Параметризація моделей.

Тема 8. Листові тіла.

Деталі із листового матеріалу. Прийоми роботи з листовими тілами. Згинання та розгинання, розгортка.

Тема 9. Основні конфігурації системи КОМПАС-3D

Основні можливості та налаштування конфігурацій КОМПАС-3D: базова, машинобудування, будівництво. Прикладні бібліотеки КОМПАС-3D для машинобудування та будівництва.

Тема 10. Прив'язки і зв'язування 3D моделей і складальних одиниць

Базові прийоми складання 3D моделей складальних одиниць та вузлів машин та апаратів з окремих компонентів з застосуванням прикладних бібліотек стандартних 3D елементів. Завдання положення та сполучення компонентів прив'язками. Допоміжна геометрія (допоміжні осі та зміщені площини). Масиви компонентів.

Тема 11. Використання спеціальних бібліотек

Принципові технологічні схеми установок, ліній та комплексів хімічних виробництв. Функціональні та принципові схеми автоматизації хіміко-технологічних процесів. Основні вимоги до виконання. Типові умовні позначення і бібліотеки елементів гідравлічних та пневматичних мереж, трубопровідної арматури, машин та апаратів, приладів та засобів автоматизації.

Тема 12. Технологія інтелектуального будівельного проектування - MinD

Об'ємно-планувальні рішення та компонування виробництва. Технологія інтелектуального будівельного проектування - MinD (Model in drawing). Асоціативне побудування будівельних та монтажних креслень з 3D моделей промислових установок та виробничих цехів.

Тема 13. Адаптації креслень і 3D моделей в різних програмних середовищах

Адаптація та інтеграція САПР. Стандарти та формати (IGES, STEP, DXF та інші) міжпрограмних обмінів (імпорт та експорт) комп'ютерною графікою та відомостями про життєвий цикл виробу між САД-системами.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

| | |
|-----|---|
| РН1 | знати методологію створення 3D моделей деталей, складальних одиниць та елементів машин та апаратів хімічних виробництв. |
| РН2 | обирати методику побудови об'єктів і програмне забезпечення для проектування. |
| РН3 | розробляти конструкторську документацію і відстежувати життєвий цикл об'єктів проектування |

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції (Л) та практичні заняття (ПЗ):

Тема 1. Вступ.

Л1. Сутність інженерної праці. Основні поняття про комп'ютерну конструкторську графіку. Растрова, векторна та тривимірна графіка. Загальні відомості та основні можливості САД-системи КОМПАС-3D.

ПЗ 1. Налаштування інтерфейсу та основних інструментальних панелей робочого середовища програмного продукту КОМПАС-3D.

Тема 2. Основні типи документів і їх заповнення.

Л2. Прийоми роботи з документами та електронними моделями (створення, відкриття, збереження, шаблони). Формати КД.

ПЗ 2. Внесення інформації про властивості виробу, ручне та автоматичне заповнення основного напису. Використання шаблонів технічних вимог та розташування їх на кресленнях.

Тема 3. Основи побудови геометричних об'єктів.

Л3. Загальні прийоми до побудови геометричних об'єктів. Параметризація геометричних об'єктів. Допоміжна геометрія. Складальні об'єкти (контури), штриховки та заливки.

Тема 4. Асоціативні види.

Л4. Загальні прийоми роботи з асоціативними видами, перетинами та розрізами при побудові двовимірних креслень з моделей. Автоматизована постановка розмірів і нанесення умовних позначень на креслення.

Тема 5. Оформлення специфікації і робота з нею.

ПЗ 3. Автоматичне складання специфікацій з розстановкою позицій елементів на складальних кресленнях вузлів.

Тема 6. Використання прикладних бібліотек при роботі із складальним кресленням.

ПЗ 4-6. Розробка робочих та складальних креслень елементів деталей машин та апаратів з застосуванням прикладних бібліотек стандартних елементів, на прикладі обичайок, днищ, опор, штуцерів та фланців.

Тема 7. Базові прийоми роботи із 3D моделями.

Л5. Базові прийоми побудови 3D моделей кінематичними операціями з ескізів на прикладі простих деталей.

ПЗ 7-8. Створення тонкостінних та цілісних елементів. Поверхневе моделювання. Параметризація моделей.

Тема 8. Листові тіла.

ПЗ 9-10. Деталі із листового матеріалу. Прийоми роботи з листовими тілами. Згинання та розгинання, розгортка.

Тема 9. Основні конфігурації системи КОМПАС-3D

Л6. Основні можливості та налаштування конфігурацій КОМПАС-3D: базова, машинобудування, будівництво. Прикладні бібліотеки КОМПАС-3D для машинобудування та будівництва.

Тема 10. Прив'язки і зв'язування 3D моделей і складальних одиниць

ПЗ 11-12. Базові прийоми складання 3D моделей складальних одиниць та вузлів машин та апаратів з окремих компонентів з застосуванням прикладних бібліотек стандартних 3D елементів. Завдання положення та сполучення компонентів прив'язками. Допоміжна геометрія (допоміжні осі та зміщені площини). Масиви компонентів.

Тема 11. Використання спеціальних бібліотек

Л7. Принципові технологічні схеми установок, ліній та комплексів хімічних виробництв. Функціональні та принципові схеми автоматизації хіміко-технологічних процесів. Основні вимоги до виконання. Типові умовні позначення і бібліотеки елементів гідравлічних та пневматичних мереж, трубопровідної арматури, машин та апаратів, приладів та засобів автоматизації.

Тема 12. Технологія інтелектуального будівельного проектування - MinD

ПЗ 12-16. Об'ємно-планувальні рішення та компоновання виробництва. Технологія інтелектуального будівельного проектування - MinD (Model in drawing). Асоціативне побудування будівельних та монтажних креслень з 3D моделей промислових установок та виробничих цехів.

Тема 13. Адаптації креслень і 3D моделей в різних програмних середовищах

Л8. Адаптація та інтеграція САПР. Стандарти та формати (IGES, STEP, DXF та інші) міжпрограмних обмінів (імпорт та експорт) комп'ютерною графікою та відомостями про життєвий цикл виробу між CAD-системами.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1. Участь у лекціях-дискусіях.

НД2. Підготовка до лекцій.

НД3. Підготовка до практичних занять.

НД4. Розв'язання типових завдань.

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1. Інтерактивні лекції.

МН2. Практичні заняття.

Лекції надають студентам знання про основні функціональні можливості сучасних САПР загального призначення та методика їх використання при проектуванні машин, апаратів та їх вузлів, а саме використання 3D моделей машин та апаратів для проведення механічних, гідравлічних та термодинамічних розрахунків, віртуальних випробувань нових

конструктивних рішень (РН1–РН3). Лекції доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання під час розв'язання типових завдань з використанням широких функціональних можливостей автоматизації проектних робіт сучасних САПР. Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та практичних занять, а також виконання розрахунково-графічної роботи по заданій тематиці.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання з дисципліни (R) незалежно від обсягу навчальної роботи з неї становить $R = 100$ балів.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою оцінювання та європейською шкалою оцінювання ECTS відповідно до накопичених або визначених на підсумковому семестровому контролі рейтингових балів визначається із таких співвідношень: **за 6-й семестр – загалом 100 балів**

| Сума балів (R) | Оцінка ECTS | Оцінки за національною шкалою | Визначення |
|--------------------|-------------|-------------------------------|--|
| 90–100 | A | 5 (відмінно) | Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок |
| 82–89 | B | 4 (добре) | Вище середнього рівня з кількома помилками |
| 74–81 | C | | В загальному правильна робота з певною кількістю помилок |
| 64–73 | D | 3 (задовільно) | Непогано, але із значною кількістю помилок |
| 60–63 | E | | Виконання задовольняє мінімальні критерії |
| 35–59 | FX | 2 (незадовільно) | З можливістю повторного складання семестрового контролю |
| 0–34 | F | | З обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту |

Примітка. Загальна кількість балів, отриманих студентом за період навчання, округлюється до цілого числа за загальноприйнятими математичними правилами, наприклад, студент отримав 59,5 балів \approx 60 балів – оцінка за шкалою ECTS – E, за національною шкалою – задовільно.

Студент, який впродовж навчального періоду виконав усі заплановані види навчальної роботи та за підсумками модульних атестацій набрав необхідну кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці (не менше 60 балів), отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК) з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється.

Студент, який впродовж поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід ПСК (за процедурою письмового іспиту).

Студент, який за підсумками модульних атестацій набрав кількість рейтингових балів менше 35, не допускається до ПСК, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, обговорення виконаних практичних завдань.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Оцінювання впродовж семестру проводиться у формі усних та письмових опитувань (M1), перевірки розрахунково-графічної роботи (M2). Усі роботи повинні бути виконані самостійно.

Форма підсумкового контролю – д/залік.

Оцінка студента формується так:

| | |
|--|---|
| <p>1. Виконання поточного тестового контролю за результатами проведення аудиторного заняття:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекції: $8 \times 2 \text{ б.} = 16 \text{ балів};$ - практичні заняття: $16 \times 2,5 \text{ б.} = 40 \text{ балів};$ <p>2. Виконання письмових модульних контрольних робіт: $2 \times 22 \text{ б.} = 44 \text{ балів}.$</p> | |
| 10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни | |
| 10.1 Засоби навчання | У навчальному процесі використовується мультимедійний комплекс, а для проведення практичних занять передбачена комп'ютерна аудиторія. |
| 10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | <p><u>Основна література:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Азбука Компас Графік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_2D.pdf 2. Азбука Компас 3D [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf 3. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) [Текст] / К. Ли. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 560 с. 4. Алямовский А. А. и др. Solid Works. Компьютерное моделирование в инженерной практике / Авторы: Алямовский А. А., Собачкин А. А., Одинцов Е. В., Харитонович А. И., Пономарев Н. Б. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 800 с. <p><u>Допоміжна література:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем [Текст] / Е. М. Кудрявцев. – Москва : ДМК Пресс, 2008. – 400 с. 2. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, Л. Л. Машини та апарати у хімічних, харчових і переробних виробництвах [Текст] : Підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В. П. ШАПОРЕВ, В. Ф. МОІСЕЄВ [та ін.]. – Харків : Колегіум, 2011. – 606 с. 3. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка [Текст] : навч. Посіб. / А.П. Верхоли. — К. : Каравела, 2006. — 304 с. 4. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов / за ред. В.Є. Михайленка.– 3-тє вид.– К.: Каравела, 2004.– 344 с. 5. Збірник тестів з інженерної графіки. Технічне креслення [Текст] : навч. Посіб. / Й.З. Бенке, М.Л. Дем'ян, О.П. Козарь, М.Г. Стащук. — К. : Кондор, 2010. — 184 с. |