

**Силабус
вибіркового компоненту ВК**

Назва дисципліни:	Основи САПР
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1133
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технологій машинобудування та ремонту машин
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Дудукалов Юрій Володимирович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38 (057) 707-37-33
E-mail:	ncc_delcam@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців у галузі використання сучасних САПР для рішення професійних задач підготовки машинобудівного виробництва.

Предмет: закономірності проектування технологічних процесів виготовлення і ремонту за допомогою сучасних САПР та принципи їх використання в професійній діяльності фахівця.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння принципами проектування технологічних процесів ремонту за допомогою САПР;
- оволодіння основами математичного моделювання технологічних процесів;
- оволодіння принципами роботи сучасних САПР і засобами їх реалізації;
- оволодіння методологією інженерного проектування в САПР ТП і формалізацією прийняття рішень;
- формування навичок виготовлення технологічної документації за допомогою САПР.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Нарисна геометрія, Інженерна та комп'ютерна графіка; Інформатика; Взаємозамінність, стандартизація і технічні виміри.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності:

Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення та інтегрувати їх в освітнє середовище.

Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування у сфері метрологічного забезпечення стандартизації, сертифікації автомобілебудівної галузі та технічного регулювання;

Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань, відповідно до спеціалізації;

Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук;

Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів у сфері метрології, стандартизації, сертифікації та технічного регулювання в автомобілебудуванні;

Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) у сфері метрології, стандартизації, сертифікації та технічного регулювання в автомобілебудуванні.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Аналізувати та оцінювати ризики, проблеми у професійній діяльності й обирати ефективні шляхи їх вирішення;

Відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації;

Уміти проектувати і реалізувати навчальні/розвивальні проекти;

Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування у сфері метрологічного забезпечення стандартизації, сертифікації та технічного регулювання в автомобілебудуванні;

Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності;

Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у сфері метрології, стандартизації, сертифікації та технічного регулювання в автомобілебудуванні;

Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у сфері метрології, стандартизації, сертифікації та технічного регулювання в автомобілебудуванні;

Емпатійно взаємодіяти, відповідати за прийняття рішень в межах своєї компетенції, дотримуватися стандартів професійної етики;

Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
1	ЛК Вступ. Принципи та основні задачі проектування. Основні компоненти комп'ютерного проектування. Рівні, аспекти та етапи проектування.	2
	ПЗ Побудова простих деталей в середовищі програми Fusion 360.	2
	СР Класифікація етапів проектування.	2

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
2	ЛК Складові частини процесу проектування: стадії, етапи, проектні процедури та проектні операції. Уніфікація проектних рішень та проектних процедур.	2
	ПЗ Побудова корпусу в середовищі програми Fusion 360.	2
	СР Зовнішнє та внутрішнє проектування.	8
3	ЛК Математичні моделі технічних і технологічних об'єктів.	2
	ПЗ Креслення складових частин заданих приводів машин в середовищі програми Fusion 360.	2
	СР Види баз даних математичних моделей технічних об'єктів.	8
4	ЛК Класифікація типових процедур проектування. Процедури синтезу та аналізу. Класифікація режимів проектування в САПР.	2
	ПЗ Оформлення 3Д-моделей і 2Д робочих креслень виробів в програмі Fusion 360.	2
	СР Складові САПР та основні положення їх інсталяції.	8
5	ЛК Базові принципи автоматизованого програмування для технологічного обладнання з ЧПУ.	2
	ПЗ САМ програмування в Fusion 360 токарної обробки заданої деталі типу тіла обертання.	2
	СР Забезпечення меню планшета і графічного меню.	8
6	ЛК Програмування токарної обробки на верстатах з ЧПУ, моделювання операцій	2
	ПЗ САМ програмування в Fusion 360 токарної обробки заданої деталі типу тіла обертання. Стратегії обробки.	2
	СР Методи отримання математичних моделей.	8
7	ЛК Програмування в САПР фрезерно-свердлильної обробки, моделювання операцій. Застосування інструментальних модулів.	2
	ПЗ САМ програмування в Fusion 360 фрезерно-свердлильної обробки заданої корпусної деталі	2
	СР Підготовка файлу опису форми і шрифтів.	8
8	ЛК САМ інжиніринг адитивних технологій	2
	ПЗ САМ програмування в Fusion 360 заданої деталі для виготовлення на 3Д-принтері.	2
	СР Налаштування робочого середовища користувача для підготовки управляючих програм 3Д-принтерів	8
9	ЛК Конструкторсько-технологічна підготовка в САПР виробів і технологій для комп'ютерно-інтегрованого виробництва	4
	ПЗ Побудова зборок в середовищі програми Fusion 360 для заданих виробів.	–
	СР Пристрої графічного виводу.	8
10	ЛК Спеціалізовані CAD і САМ системи, їх застосування для конструкторсько-технологічної підготовки виробництва	4
	ПЗ Виконання кресленика елементів машин на основі сканованого оригіналу методами зворотнього проектування.	–
	СР Створення простих об'єктів. Робота із штрихуванням. Види штрихування.	8
Разом	ЛК	24
	ПЗ (ЛР, СЗ)	16
	СРС	80
	Всього	120

Методи навчання:

MН1– словесний метод (лекція, бесіда);

MН2 – практичний метод (практичні заняття);

MН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження);

MН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

MН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні);

MН6 – самостійна робота;

MН7 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах)

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальну шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному лекційному занятті (перевірка СРС) та на кожному практичному занятті й заносяться у журнал обліку академічної успішності за чотирибальною шкалою («5» – відмінно,

«4» – добре, «3» – задовільно, «2» – незадовільно):

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших

проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3. Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;
 $K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;
 n – кількість заходів поточного контролю.

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і лабораторних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

1. Рекомендована література:

1.1 Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерноінтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3,05 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

1.2 Подригало М.А., Дудукалов Ю.В. Проектування технологій машинобудівного та ремонтного виробництва: підручник / Подригало М.А., Дудукалов Ю.В., Полянський О.С., Дубінін Є.О. та ін. – Х.: ХНАДУ, 2019. – 318 с.

1.3 Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерноінтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

1.4 Бабіченко А. К. та ін. Мікропроцесорні засоби в автоматизованих системах керування технологічними процесами: Підручник, За ред. А. К.. Бабіченко. – Х.: Вид- во ТОВ «Водний Спектр Джі-ЕМ-Пі». 2016. – 440 с.

2. Допоміжна література

2.1 дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1133>

2.2 Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: www.mon.gov.ua.

2.3 Подригало М.А., Полянський О.С. Проектування виробничо-транспортних систем ремонтних підприємств: підручник / Подригало М.А., Полянський О.С., Дудукалов Ю.В., Молодан А.О. та ін. – Х.: ХНАДУ, 2019. – 194 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2024.

Режим доступу: khadi.kharkov.ua

3.2 Позиціювання <http://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/?guid=GUID-509FE7DB8E56-4048-9AE9-22683EF5C07A>

3.3 Розгортка поверхонь <https://forums.autodesk.com/t5/fusion-360>

3.4 SolidWorks. URL: <https://www.solidworks.com> (дата звернення 01.08.2024).

3.5 SolidWorks. URL: https://www.softkey.ua/catalog/sapr/solidworks/#detail_text (дата звернення 01.08.2024).

3.6 PTC. URL: <https://www.ptc.com> (дата звернення 01.08.2024).

3.7 Siemens Digital Industries Software. URL: <https://www.plm.automation.siemens.com> (дата звернення 01.08.2024).

Розробник, канд. техн. наук, доц.

Завідувач кафедри ТМ та РМ,
д-р техн. наук, проф.




Юрій ДУДУКАЛОВ

Михайло ПОДРИГАЛО