

Силабус
освітнього компоненту ВД
(вибіркова дисципліна)

Основи автоматизованого проектування машин

Назва дисципліни:	Основи автоматизованого проектування машин
Рівень вищої освіти:	перший (бакалавр)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=731
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра Будівельних і дорожніх машин
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Щербак Олег Віталійович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38097-23-33-083
E-mail:	olegcherbak@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка студентів для профільної діяльності в галузі систем автоматизованого проектування (САПР), що реалізуються засобами персональних комп'ютерів.

Предмет: основи професійної роботи у сучасних системах комп'ютерного проектування.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з сучасним станом та можливістю застосування персональних комп'ютерів, та спеціалізованого програмного забезпечення при проектуванні будівельно дорожніх машин (БДМ) та обладнання;
- вивчення принципів використання персональних комп'ютерів для виконання конструкторських робіт по розрахунку БДМ;
- застосовувати методи проектування, конструювання та дослідження БДМ і обладнання засобами персональних комп'ютерів на основі застосування окремих програмних засобів та програмних систем;
- здійснювати традиційну конструкторську підготовку з умінням проводити автоматизоване проектування та конструювання БДМ, обладнання.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність збирати та інтерпретувати інформацію і висловлювати судження з відповідних соціальних, наукових або етичних проблем.

Здатність критично осмислювати теорії і принципи, які закладені і конструкції підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх і меліоративних машин.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язання професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.

Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

Знання та вміння використовувати методи оптимізації параметрів підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх і меліоративних машин для досягнення необхідних показників ефективності.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК–1. Основи автоматизованого проектування машин Вступ. Основи САПР. Класифікація САПР. Історія розвитку САПР. Життєвий цикл продукту. Ринок САПР. Приклад використання САПР у машинобудуванні.	2	1
	ПР–1. Побудова колодкових гальм в середовищі 3D моделювання КОМПАС 3D. Побудова елементів колодкового гальма: правої та лівої стойки.	4	2
	СР. Система комп'ютерного проектування КОМПАС 3D. Побудова креслень	6	10
2	ЛК–2. Наскізна 3-D технологія від АСКОН. Продукти компанії АСКОН. Наскрізна 3D-технологія. Планування та управління підготовкою виробництва.	2	
	ПР–2. Побудова колодкових гальм в середовищі 3D моделювання КОМПАС 3D. Побудова елементів колодкового гальма: Елементи гальмівної колодки.	4	2
	СР. Система комп'ютерного проектування КОМПАС 3D. Вивчити що таке наскрізна 3D-технологія, де використовується.	6	10
3	ЛК–3. Лінійка продуктів компанії Dassault Systèmes. Історія компанії Dassault Systèmes. Програма CATIA можливості, сфера застосування. Система комп'ютерного моделювання SolidWorks від компанії Dassault Systèmes. Модулі PLM від компанії Dassault Systèmes	2	
	ПР–3. Побудова колодкових гальм в середовищі 3D моделювання КОМПАС 3D. Побудова елементів колодкового гальма	4	
	СР. Виконати побудову простої деталі з використанням програми CATIA.	6	10

4	ЛК–4. Основні програмні модулі Parametric Technology Corporation. Відомі клієнти Parametric Technology Corporation (PTC). Академічні програми Parametric Technology Corporation. PTC Creo Behavior можливості сфера застосування. Creo Mechanism Dynamics можливості, сфера застосування. Creo MathCAD можливості, сфера застосування. Creo WildFire можливості, сфера застосування	2	1
	ПР–4. Побудова пальцевої муфти з пружними вскавками в середовищі SolidWorks	4	
	СР. Ознайомитися з можливостями системи Creo Mechanism Dynamics, Creo MathCAD.	6	10
5	ЛК–5. Siemens PLM. Історія розвитку Siemens PLM Software. Програми які входять до Siemens PLM Software. Система Enterprise Resource Planning. Система Manufacturing Execution System. Система Supply Chain Management, Основні програмні продукти компанії. Teamcenter, Fibersim, SyncroFIT. Технології й компоненти.	2	1
	ПР–5. Побудова вантажного гаку вантажопідійомної підвіски з використання середовища Solid Works.	4	2
	СР. Ознайомитися з можливостями системи Siemens PLM	6	10
6	ЛК–6. Можливості програми NX. Функціональність системи NX CAM. Моделе-орієнтований процес підготовки у єдиної середовище. Виготовлення деталей на станках з ЧПУ. Адаптивне фрезерування. Програма SolidEdge. Розрахункові модулі NX Nastran, Femap. Рішення LMS для моделювання та проведення випробувань.	2	1
	ПР–6. Побудова вантажного гаку вантажопідійомної підвіски з використання середовища SolidWorks.	4	
	СР. Ознайомитися з можливостями системи NX	4	10
7	ЛК–7. Сучасні CAE системи для інженерних розрахунків. Ринок CAE програм. Програмний комплекс MSC NASTRAN. ABAQUS кінцева-елементний комплекс. Етапи розвитку програмного комплексу ANSYS. Платформа ANSYS Workbench. Інструмент ANSYS AIM.	2	
	ПР–7. Побудова колодкового гальма з використання середовища Solid Works.(Частина 1)	4	
	СР Ознайомитися з можливостями ANSYS Workbench	4	10
8	ЛК–8. Оптимізація технічних рішень засобами САПР. Топологічна оптимізація. Генеративний дизайн.	2	
	ПР–8. Побудова колодкового гальма з використання середовища Solid Works.(Частина 2)	4	
	СР-Ознайомитися з програмами за допомогою яких можливо виконати оптимізацію конструкцій машин.	4	10
Разом	ЛК	16	4
	ПЗ	32	6
	СР	42	80

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

МН1—словесний метод (лекція, пояснення, розповідь);

МН2 – практичний метод (практичні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; робота з підручниками і посібниками);

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (залік);

ФМО3 – усний контроль (бесіда);

ФМО4 – письмовий контроль (індивідуальні завдання);

ФМО5 – тестовий контроль;

ФМО7 – практична перевірка (захист практичних робіт).

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-бальною 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 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

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

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «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.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

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 (таблиця 1).

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 (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю

для якої є екзамен.

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 (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (шкала оцінювання знань) згідно з таблицею 3.

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

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
75-79	Задовільно		C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

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 практичних 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;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- 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.

Рекомендована література:

1. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.
2. Тимченко А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи САПР та системного проектування складних об'єктів: Підручник / за ред. В.І. Бикова.- 2-ге вид. – К.: Либідь, 2003. – 272 с
3. Бабічева О. Ф. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів : навч. посібник / О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.
4. Shcherbak O., Ragulin V., Suminov A. Analysis of the load-bearing system of the loader according to the results of dynamic tests in the environment of Ansys motion Automobile Transport, Vol. 51, 2022. 58-65.
5. Щербак О. В. Розробка методики проектування спеціалізованих машин на базі шарнірного тягачу / О. В. Щербак, А. В. Сумінов, С. Л. Хачатурян. // Вісник ХНАДУ. – 2021. – №95. – С. 38–42.

Додаткові джерела:

- 1 Файловий архів кафедри БДМ ХНАДУ (<http://files.khadi.kharkov.ua/mekhanichnij-fakultet/budivelnikh-i-dorozhnikh-mashin.html>)
- 2 Навчальний сайт ХНАДУ (<https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=731>)
- 3 НТБ ХНАДУ (м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25) [електронний ресурс] . (<http://library.khadi.kharkov.ua/>)

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Олег ЩЕРБАК

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Наталія ФІДРОВСЬКА

ПІБ