

**Силабус
вибіркового компоненту ВК**

Параметричне моделювання та кінематичний аналіз механізмів

Назва дисципліни:	Параметричне моделювання та кінематичний аналіз механізмів
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3706
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра інженерної та комп'ютерної графіки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Рагулін Віталій Миколайович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	057-707-37-24
E-mail:	lkg@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців в галузі застосування сучасних засобів проектування та геометричного комп'ютерного моделювання об'єктів машинобудування і процесів, що їм відповідають. Однією з складових частин процесу проектування та конструювання деталей та вузлів виробів є розробка конструкторської документації, у тому числі й креслеників. Особливо цінним є набуття навичок застосування геометричного моделювання під час розв'язання просторових задач.

Предмет: вивчення навчальної дисципліни є педагогічно-адаптована система понять про принципи моделювання тривимірних об'єктів за допомогою двовимірних проекційних зображень креслеників.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування знань, вмінь та навичок виконання креслеників різного призначення;
- розвиток просторового уявлення, необхідного при створенні нових конструкцій;
- оволодіння методами відображень на площині просторових об'єктів;
- вміння створювати кресленики з використанням комп'ютерних технологій.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: дисципліна вивчається після дисциплін нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка, Технології комп'ютерного проектування в машинобудуванні, Комп'ютерна графіка.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення.
- Здатність критично осмислювати теорії і принципи, які закладені і конструкції підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх і меліоративних машин.
- Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань у галузі підйомно-транспортного, будівельного, дорожнього і меліоративного машинобудування.
- Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

Результати навчання:

- Знання та розуміння механіки і підйомно-транспортного, будівельного, дорожнього і меліоративного машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
- Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛР 1. Використання майстрів проектування при моделюванні валів, шпонкових пазів, отворів, шліців. Виконання креслення деталі.	8	1
	СР «Побудова 3D моделі та креслення деталі «Вал» з використанням майстра проектування пакету Autodesk Inventor»	12	12
2	ЛР 2. Використання модуля параметричного моделювання. деталей	8	4
	СР Виконання параметричної деталі у пакеті Autodesk Inventor. Виконання креслення деталі.	12	20
3	ЛР 3. Використання модуля параметричного моделювання. складання	12	4
	СР Виконання параметричної деталі у пакеті Autodesk Inventor. Виконання креслення складання.	16	20
4	ЛР 4. Рамні конструкції. Середовище для активації та моделювання рам.	4	1
	СР Побудова конструкції за допомогою середовища «Рамні конструкції»	8	12
5	ЛР 5. Основи роботи у середовищі моделювання роботи механізму на прикладі багатоланкових механізмів в пакеті Autodesk Inventor	8	2
	СР «Побудова 3D моделі та складального креслення кривошипно-шатунного механізму у пакету Autodesk Inventor»	12	20
6	ЛР 6. Робота в середовищі динамічного моделювання, особливості використання з'єднувальних залежностей, моделювання вимушеного руху.	8	4
	СР «Побудова 3D моделі «Механізм» в пакеті Autodesk Inventor»	12	20
Разом	ПР	48	16
	СР	72	104

Індивідуальне навчально-дослідне завдання: не передбачено.

Методи навчання:

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання вправ);

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

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою; пошук інформації за завданням);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні);

МН6 – самостійна робота;

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий залік, графічний)

ФМО4 – письмовий контроль (індивідуальні завдання)

ФМО5 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести)

ФМО6 – графічний контроль (графічний)

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 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 (для диференційованого заліку) 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			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
75-79			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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
67-74	Задовільно		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 (**вказується за наявності**);

– 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» (**Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**), «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: *(література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)*

1. Грицина Н.І., Андрієнко С.В., Рагулін В.М. / Методичні вказівки та завдання до виконання індивідуальних завдань з дисципліни «Комп'ютерна графіка» за темою «Моделювання деталей з листового матеріалу» для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування». Харків: ХНАДУ.2019. 26 с
2. Черніков О.В., Рагулін В.М., Андрієнко С.В. / Методичні вказівки та завдання до виконання індивідуальних завдань з дисципліни «Комп'ютерна графіка» за темою «Моделювання параметричного ряду деталей» для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування», 122 «Комп'ютерні науки» Харків: ХНАДУ, 2019. 20с.
3. Черніков О.В., Рагулін В.М., Андрієнко С.В. / Методичні вказівки та завдання до виконання індивідуальних завдань з дисципліни «Комп'ютерна графіка» за темою «Моделювання роботи механізмів» для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування» Харків: ХНАДУ, 2019. 22 с
4. Рагулін В.М., Мешалкіна Т.С., Палій М.Р. Аналіз модернізованої підвіски робочого обладнання автогрейдера з використанням комп'ютерного моделювання// Міжвідомчий науково-технічний збірник “Прикладна геометрія та інженерна графіка”. Випуск 94. Київ, 2018. С. 95–99.
5. Рагулін В.М. Комп'ютерне моделювання при аналізі механізму підвіски тягової рами автогрейдерів // Сучасні проблеми моделювання : Збірник наукових праць. Випуск 13. Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2018. С. 154–161.
6. Назарько О.О., Рагулін В.М., Зайцев І.С. Використання методу комп'ютерного моделювання при дослідженні обтічності легкового автомобіля обладнаного аеродинамічними елементами // Сучасні проблеми моделювання: Збірник наукових праць. Випуск 22. Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2021. С. 104-110.
7. Кириченко І.Г, Черніков О.В., Роговий А.С., Рагулін В.М., Резніков О.О., Табуrow О.С. Особливості комп'ютерного моделювання та дослідження режимів роботи елементів піднімальної платформи // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2021. Вип. 95. С. 143–148.
8. Рагулін В.М., Яришко О.В., Назарько О.О. Комп'ютерне моделювання як метод та засіб удосконалення будівельних машин // Міжвідомчий науково-технічний збірник “Прикладна геометрія та інженерна графіка”. Випуск 102. Київ, 2022. С. 181–187.
9. Іванов Є.М. Удосконалення побудови тривимірних моделей та виконання креслеників пружин стискання в пакеті AUTODESK INVENTOR/ Є.М. Іванов, О.Г. Гладченко, А.В. Лопатін // МДПУ ім. Б. Хмельницького; гол. ред. кол. А.В. Найдіш. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2021.Вип. 20. С. 115-122.

10. Іванов Є.М. Моделювання тривимірних моделей металоконструкцій в пакеті Autodesk Inventor // Science and education: problems, prospects and innovations. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Kyoto, Japan. 2021. Pp. 510-514.

Додаткові джерела:

1. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / За ред. В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов. – К.: Каравела, 2018. – 360 с.
2. <https://www.autodesk.com/training-and-certification/tools-resources>

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни

підпис

Віталій РАГУЛІН
ІП

Завідувач кафедри інженерної
та комп'ютерної графіки

підпис

Олександр ЧЕРНІКОВ
ІП