

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

З А Т В Е Р Д Ж У Ю
Перший проректор з НІП
Професор А.С. Батракова
“ _____ ” _____ 2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни ОК8 «Комп'ютерний інжиніринг у
виробництві та ремонті машин»

(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

статус дисципліни обов'язкова

(обов'язкова / вибіркова)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

в галузі знань 13 Механічна інженерія

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 131 Прикладна механіка

(шифр і назва спеціальності)

за освітньою програмою¹ Комп'ютерний інжиніринг технологій
машинобудування і ремонту машин

(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання державна

2023 рік

1. Мета вивчення навчальної дисципліни є підготовка фахівців до самостійного розв'язання професійних науково-технічних задач зі створення, актуалізації та аналізу сучасних комп'ютерних баз даних, що виникають у їхній практичній діяльності, спираючись на новітні досягнення сучасних комп'ютерних технологій.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення використання комп'ютерних та інформаційних технологій у цифровізації виробництва на сучасному етапі.

2. Передумови для вивчення дисципліни: «Вища математика», «Інформатика», «ВСТВ», «Теорія механізмів і машин».

(вказати які дисципліни передують її вивчення)

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ¹	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання ²
Кількість кредитів / год.	6,0 / 180	-
Семестр викладання дисципліни	2	-
– лекції, год.	16	-
– практичні (семінарські) заняття, год.	16	-
– лабораторні заняття, год.	-	-
– самостійна робота, год.	88	-
– курсовий проект, год.	–	-
– курсова робота, год.	30	-
розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	–	-
підготовка та складання екзамену, год.	30	-
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	екзамен	-

¹ Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці.

² Якщо дисципліна на заочній (дистанційній) формі навчання не викладається, то графа “заочна форма навчання” відсутня.

4. Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 4. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності:

ФК 1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК 4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності.

ФК 5. Здатність застосовувати методи прикладної механіки і комп'ютерного інжинірингу для визначення та забезпечення показників функціональної стабільності машин.

ФК 6. Здатність технологічними методами підвищувати якість, надійність, фізико-механічні властивості матеріалів в технологіях відновлення деталей, модернізації та ремонту виробів в цілому.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни освоєння студентами основ сучасних комп'ютерних технологій на рівні знань достатніх для засвоєння ними системи взаємозалежних дисциплін; оволодіння студентами навиками застосування комп'ютерних технологій; ознайомлення студентів з основами підходів та методів сучасних комп'ютерних технологій на рівні уявлень, що розширюють світогляд спеціаліста.

РН 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.

РН 2. Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення.

РН 3. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.

PH 4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

PH 5. Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення.

PH 8. Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.

PH 9. Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції.

PH 12. Розробляти інноваційні технологічні рішення для забезпечення функціональної стабільності машин (перш за все транспортних машин військового призначення) на етапах виробництва, модернізації і ремонту, використовуючи засоби комп'ютерного інжинірингу.

PH 13. Розробляти технології відновлення деталей, модернізації та ремонту машин із застосуванням верстатів з ЧПУ, промислових 3D-принтерів, контрольно-вимірювального і ремонтно-відновлювального обладнання, у тому числі інноваційного з комп'ютерним управлінням на основі елементів штучного інтелекту.

6. Методи навчання:

МН1– словесний (лекція, навчальна дискусія, пояснення, розповідь);

МН2– практичний (практичні заняття, виконання вправ, виконання ситуативних завдань);

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

МН6– самостійна робота;

МН8– метод проектів.

МН10– інноваційні методи (дистанційне навчання)

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Критеріями оцінки знань є засвоєння теоретичних основ та розуміння практичних аспектів; обсяг знань та ступінь розуміння матеріалу; самостійність мислення; знання законодавчої бази з означених питань; логічність мислення та активність в процесі проведення занять. Критерії оцінки знань студентів за шкалою оцінювання ХНАДУ наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Критерії оцінки знань студентів

Кількість балів	Критерії
1	2
90 - 100	Студент володіє узагальненими знаннями навчального матеріалу в повному обсязі та здатний їх ефективно використовувати для виконання всіх передбачених навчальною програмою практичних завдань. Відповідь студента повна, правильна, логічна і містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та між предметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Правильно і усвідомлено застосовує всі види додаткової інформації. Практичні завдання виконує правильно у повному обсязі. Виказує пізнавально-творчий інтерес до предмету.
80 - 89	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому.
75 - 79	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю в цілому виконав не повністю.
67 - 74	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми модульного контролю не виконав.
60 - 66	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та модульного контролю в цілому.
35 - 59	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та модульного контролю в цілому.
1 - 34	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав модульного контролю.

У разі отримання незадовільної оцінки, перескладання екзамену (заліку) з дисципліни допускається не більше двох разів. Перший раз – науково-педагогічному працівнику, при другому перескладанні – в усній чи комбінованій формі комісії, яка створюється деканом. Оцінка комісії є остаточною.

8. Засоби діагностики результатів навчання Екзаменаційні білети

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 виконанням контрольного або індивідуального завдання.

1.4 Контроль з виконання курсової роботи проводиться до початку екзаменаційної сесії за графіком консультацій кафедри.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за стобальною шкалою і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

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

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_0^n K_n}{n},$$

де $K_{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

K_n – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Підсумкове оцінювання

1 Підсумковий контроль з виконання курсової роботи проводиться до початку екзаменаційної сесії за графіком консультацій кафедри.

2 Оцінювання самостійності і якості виконання курсової роботи проводиться за результатами її публічного захисту здобувачем перед комісією у складі не менше двох науково-педагогічних працівників кафедри,

які призначаються завідувачем кафедри, у тому числі керівника курсової роботи.

3 Під час оцінювання якості виконання курсової роботи враховують зміст, оформлення, організацію виконання та результати публічного захисту курсової роботи, таблиця 4.

4 Загальна підсумкова оцінка за виконання курсової роботи не може перевищувати 100 балів.

5 Залік здобувач вищої освіти отримує на останньому занятті з дисципліни у першому семестрі вивчення дисципліни за результатами поточного оцінювання.

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж 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.

6 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче 60 балів.

7 Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею.

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

8 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять другого семестру вивчення дисципліни.

9. До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на більшості аудиторних занять (лекції, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

10 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

11 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

12 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E – оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

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

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

13.2 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять⁴

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ЛР, ПР, СЗ, СРС СРС	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
Тема 1. Визначення інжинірингу Використання та типологія інжинірингу	2	-	ПЗ: Вибір програмного забезпечення, що відповідає потребам проекту Вибір та огляд програмного забезпечення.. Ознайомлення з основними функціями та можливостями обраного програмного забезпечення СР: Програмні продукти комп'ютерного інжинірингу машинобудування	2 11	-	[1; 2, 3; 4]
Тема 2. системний інжиніринг. Особливості комп'ютерної інженерії	2	-	ПЗ: Основи комп'ютерного моделювання виробництва та ремонту машин Створення 2D та 3D моделей деталей та збірок. Аналіз та вимірювання геометрії та фізичних властивостей продукту СР Інжиніринг. Пошук прикладів	2 11	-	[1; 3; 4]
Тема 3. САПР. Автоматизоване проектування (CAE)	2	-	ПЗ: Оптимізація конструкцій та розрахунок механізмів. Використання програмного забезпечення для чисельного моделювання та аналізу фізичних процесів СР. Застосування "Computer-Aided Engineering" або "комп'ютерно-підтримане інженерне моделювання"	2 11	-	[1; 3; 4]

Тема 4. Проектування на основі моделювання SBD (Simulation-Based Design). Одночасне проектування (CE) або паралельне проектування та виробництво	2	-	ПЗ: Чисельне моделювання та аналіз Статичний та динамічний аналіз конструкцій. Аналіз напружень, теплопередачі та інших фізичних властивостей CP8. Типова паралельна розробка продукту	2 11	-	[4]
Тема 5 PDM-системи (Product Data Management, PDM) – системи управління даними про виріб. Загальна концепція PDM Управління інженерними даними	2		ПЗ: Вирішення задач оптимізації та вдосконалення продукту. Виробництво та виготовлення Використання програмного забезпечення для підготовки даних проекту для виготовлення. CP Ревізії в технології в PDM Управління інженерними даними	2 11		[1; 3; 4]
Тема 6. САПР FUSION 360 для проектування та виготовлення швидкозношуваних деталей Ретроспектива Fusion 360	2		ПЗ: Виробництво та виготовлення Моніторинг виробничих процесів та управління виробництвом з використанням комп'ютерних систем. Управління життєвим циклом продукту (PLM-систем) для керування проектом та даними CP Порівняння FUSION360 I AUTOCAD	2 11		[4]
Тема 7. CALS - Системи інформаційної підтримки життєвого циклу виробів. Основні принципи SADT (Structured Analysis and Design Technique) моделювання	2		ПЗ: Оптимізація процесів виробництва та ремонту з використанням PLM-систем. Виконання завдань, пов'язаних з комп'ютерним інжинірингом виробництва та ремонту машин CP Основні елементи методу SADT	2 11		[4]
Тема 8. Як працює 3D-принтер перспективи розвитку комп'ютерного інжинірингу	2		ПЗ: Проектна робота та виконання завдань Підготовка та презентація результатів проекту CP Аналіз та оцінка	2 11		[4]

			виконаного проєкту. Підведення підсумків курсowego проєкту. Обговорення отриманих навичок та знань з комп'ютерного інжинірингу машинобудування.			
Усього за семестр	16	-	ЛР	16	-	
			СРС	88	-	

10. Форми поточного та підсумкового контролю Поточний контроль здійснюється шляхом усних опитувань на практичних заняттях з навчальної дисципліни. Підсумковий (семестровий) контроль здійснюється у формі іспиту.

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення Microsoft Access, FUSION360

12. Рекомендовані джерела інформації

12.1. Базова література

1. В.М. Кухаренко, Ю.М. Главчева, О.В. Рибалко. Куратор змісту: навчально-методичний посібник / За заг. ред.. В.М. Кухаренка.–Харків: НТУ "ХПІ", 2016. – 170 с.
2. Г. О. Райковська Шляхи вдосконалення підготовки фахівців машинобудівної галузі Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2019. № 2 с. 111-116
3. Пілов П.І., Франчук В.П., Заболотний К.С., Панченко О.В. Концепція підготовки інженерів у віртуальних технологіях SolidWorks: Навчально-методичний посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2009. – 35 с
4. К.В. Аврамов, Б.В. Успенський, О.Я. Ніконов, Сучасний комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. - 2017. - Вип. 12. - С. 67-70. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/veit_2017_12_13

(друковані матеріали, які є в бібліотеці)

12.2. Допоміжна література

1. <http://labxchange.com/>
2. <https://praxilabs.com/>
3. <https://www.toptools4learning.com/>
4. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього

університету [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: khadi.kharkov.ua

5. Подригало М.А., Дудукалов Ю.В. и др. Проектирование технологических процессов изготовления и ремонта машин: Навч. посіб. Х.: ХНАДУ, 2004
6. Говорущенко Н. Я., Туренко А. Н. Системотехника проектирования транспортных машин: учеб. пособие Х.: ХНАДУ, 2002
7. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII.
(інші друквані матеріали)


12.3. Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: khadi.kharkov.ua
2. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4101>

Розробник програми:


професор кафедри технології машинобудування

і ремонту машин, к.т.н.

_____ 
(підпис)

Кухаренко В.М.
ПІБ

Завідувач кафедри, проф., д.т.н.

_____ 
(Підпис)

Подригало М.А.
ПІБ

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри.
Протокол № 18 від “04” липня 2023 р.

“Погоджено”

Гарант освітньої програми

д.т.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

_____ 
(підпис)

Тарасов Ю.В.
(ПІБ декана)

Декан автомобільного факультету

(повна назва факультету, де читається дисципліна)

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)

_____ 
(підпис)

Леонт'єв Д.М.
(ПІБ декана)

“06” липня 2023 року
(день) (місяць) (рік)