

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра Теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (№ 202)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Наталя МОСКОВСЬКА

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 27 » 06 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Проектування сучасних машин (CAD)

Галузь знань: G «Механічна інженерія, виробництво та будівництво»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G11 "Машинобудування"

Спеціалізація: G11.03 «Технологічні машини та обладнання»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерний інжиніринг
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: **другий (магістерський)**

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Гнисько О.М., доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 202

теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

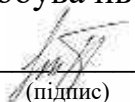
Протокол № 10 від «26» 06 2025 р.

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


(підпис)

Олег БАРАНОВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

студент групи 267 
(підпис)

Олександр ПАПАКА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Гнитько Олександр Миколайович

Посада: доцент

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: Технологічні основи виробництва, Проектування сучасних машин, Конструкція сучасних машин, Загальні принципи раціонального конструювання

Напрями наукових досліджень: теоретичні основи застосування гібридних високошвидкісних опор кочення

Контактна інформація: o.gnytko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>1 семестр денна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (80 аудиторних, з яких: лекції – 16, практичні – 32; лабораторні – 32; СРЗ – 70.
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	-
Кореквізити	«Теоретичні основи інженерного аналізу», «Проектування сучасних машин (CAD) (КП)»
Постреквізити	«Комп'ютерна механіка», «Інженерний аналіз конструкцій (CAD, CAE)»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета: підготовка студентів до організаційно-технічної, експериментально-дослідної та проектно-конструкторської професійної діяльності, зв'язаної з оптимальним проектуванням сучасних, надійних високоефективних машин та апаратів, а також навчання студентів використанню знань отриманих в результаті фундаментальної підготовки по математичним та загальним природничим, загальнопрофесійним та спеціальним дисциплінам, для вирішення інженерних задач, зв'язаних з розрахунком та проектуванням технологічного обладнання з використанням сучасних методів проектування (CAD).

Завдання: вивчення методології проектування машин та видів проектування; визначення основних напрямків прогресу в машинобудуванні; вивчення методів розрахунку та конструювання машин і апаратів для вибору найбільш раціонального методу підвищення ефективності машин, зниження матеріалоємності, підвищення довговічності та надійності обладнання.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність використовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність навчатися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК5. Здатність шукати та опрацьовувати інформацію з різних джерел.

Фахові компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК2. Здатність застосовувати передові для галузевого машинобудування наукові факти, концепції, теорії, принципи.

ФК3. Здатність застосовувати та вдосконалювати наявні кількісні математичні, наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування.

ФК4. Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

ФК5. Здатність вирішувати перспективні завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів.

ФК10. Здатність застосовувати норми галузевих стандартів.

ФК12. Здатність демонструвати розуміння, у яких царинах можна використовувати інженерні знання.

ФК15. Здатність демонструвати розуміння вимог до інженерної діяльності щодо забезпечування сталого розвитку.

Результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад фундаментальних математичних методів моделювання та оптимізації.

ПРН2. Знання з механіки і машинобудування та спроможність окреслювати перспективи їхнього розвитку.

ПРН4. Вміння ставити та розв'язувати завдання, застосовуючи передові інженерні методи розрахунку (CAE).

ПРН5. Вміння системно аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи.

ПРН7. Навички експериментування та аналізування результатів.

ПРН10. Вміння поєднувати теорію та практику для розв'язування інженерного завдання.

ПРН11. Фахові майстерність і навички.

ПРН15. Вміння розробляти машини та устаткування галузевого машинобудування на базі систем автоматизованого проектування (CAD).

ПРН20. Навички розв'язування завдань з підвищення якості продукції.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1. Поточна форма організації виробництва. Основні етапи проектування різних типів поточних ліній

ТЕМА 1 Основні цілі дисципліни

Основні терміни. Огляд поточної форми організації виробництва

ТЕМА 2 Основні етапи проектування поточних ліній та визначення їх ефективності

Основні стадії проектування. Однопредметна і багатопредметна поточні лінії. Проектування режиму роботи лінії. Коефіцієнт змінності. Змінне завантаження поточної лінії

ТЕМА 3 Методика розрахунку роботи перервно-поточної лінії

Порядок розрахунку основних показників роботи перервно-поточної лінії

ТЕМА 4 Створення варіанту перервної поточної лінії

Створення варіанту перервної поточної лінії

ТЕМА 5 Планування обладнання на поточній лінії

Варіанти планування поточних ліній. Типи конвеєрів. Довжина робочої частини конвеєра

ТЕМА 6 Переваги поточної форми організації виробництва

Розрахунок економічного ефекту від впровадження поточної лінії. Методика розрахунку економічної ефективності проекту на базі чистої приведеної вартості проекту. Чиста приведена вартість проекту

Модульний контроль 1.

Змістовний модуль №2. Основи проектування поточних ліній

ТЕМА 1 Технологічні машини і потокові лінії

Апаратний та машинний ТП, машинна технологія. Робочі і допоміжні органи машин. Основні поняття і визначення знарядь виробництва ПЛ. Структура автоматичної робочої машини. Машина, робочий та неробочий ходи. Виробничий, технологічний, робочий, кінематичний, динамічний, енергетичний цикли машин ПЛ. Ступінь автоматизації машини. Напівавтомат, автомат, автоматична лінія. Структура автоматичної лінії, цеху. Класифікація машин за характером переміщення об'єкта обробки. Загальні етапи процесу проектування машини ПЛ. Спільність машин-автоматів і автоматичних ліній різного технологічного призначення.

ТЕМА 2. Продуктивність робочих машин поточних ліній

Основні положення теорії продуктивності машин і праці. Технологічна і циклова продуктивність. Фактична продуктивність. Коефіцієнт використання машини. Види позациклових втрат. Сумарні позациклові втрати. Власні та організаційно-технічні втрати. Баланс продуктивності машини. Методика розрахунку і аналізу продуктивності робочих машин в умовах експлуатації. Затрати планового фонду часу машини. Приклади розрахунку основних характеристик робото здатності машин ПЛ.

ТЕМА 3. Діаграми робочих машин поточних ліній

Поняття про циклову діаграму машини. Кругова, прямокутна і лінійна циклограми. Поняття про синхронну діаграму машини. Приклад розробки циклової діаграми машини

ТЕМА 4. Побудова багатопозиційних машин-автоматів і автоматичних ліній

Особливості технологічних процесів автоматизованого виробництва. Принцип диференціації ТП. Принцип концентрації операцій. Вибір оптимального ступеня диференціації і концентрації ТП. Розрахунок кількості позицій багатопозиційних машин послідовної дії. Приклади автоматів і ліній послідовно-паралельної дії. Автомати паралельної дії. Автомати і лінії послідовно-паралельної дії. Роторні та конвеєрно-роторні машини. Основні поняття та визначення. Роторний автомат (РА). Автоматична роторна лінія (АРЛ). Схема типової роторної машини. Технологічний (робочий) ротор. Технологічні ротори для обробки інструментом. Технологічні ротори для апаратної обробки. Транспортні ротори. Типові схеми роторних та роторно-конвеєрних машин. Приводи роторних машин. Інструментальні блоки. Визначення параметрів роторних та роторно-конвеєрних машин.

ТЕМА 5. Типові механізми поточних ліній і основи їх розрахунку

Класифікація, функції та характеристики механізмів. Класифікація кулачкових механізмів. Проектування кінематичної схеми.

Модульний контроль 2.

5. Індивідуальні завдання

Виконання домашнього завдання «Проектування обладнання для накопичення та розподілення продукції».

6. Методи навчання

Під час викладання дисципліни використовуються наступні методи: пояснювально-ілюстративний; проблемного викладання; ділової гри; дослідницький.

7. Методи контролю

Проведення **поточного контролю** (вибіркове опитування на заняттях, тестовий контроль, розв'язання аналітичних задач й ситуацій), **письмового модульного контролю**, підсумкового контролю у вигляді іспиту (комплексне завдання).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1 (Т1-Т7)			
Складання модульного контролю	0 ÷ 30	1	0 ÷ 30
Виконання лекційних занять	0 ÷ 1	4	0 ÷ 4
Виконання практичних занять	0 ÷ 1	8	0 ÷ 8
Змістовний модуль 2 (Т8-Т15)			
Складання модульного контролю	0 ÷ 30	1	0 ÷ 30
Виконання лекційних занять	0 ÷ 1	4	0 ÷ 4
Виконання практичних занять	0 ÷ 1	8	0 ÷ 8
Виконання та захист індивідуального завдання.	0 ÷ 16	1	0 ÷ 16
Всього з дисципліни			0 ÷ 100
Підсумковий тест (екзамен) у випадку відмови від балів поточного тестування та допуску до екзамену	100		

Семестровий контроль іспиту проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань. Максимальна кількість балів за кожне тестове теоретичне питання – 50.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь, необхідний для подальшого навчання та роботи за фахом. Справлятися з завданнями та відпрацювати всі лабораторні роботи та здати модульне тестування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, успішно захистити всі лабораторні завдання в обумовлений викладачем строк, здати дві модульні роботи. Показати систематичний характер знань по дисципліні.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно», та правильно виконати всі практичні та лабораторні завдання. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Мати всебічне, систематичне та глибоке знання матеріалу та вміти вільно виконувати завдання, проявляти творчі здібності в розумінні, викладанні та використанні матеріалів дисципліни.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих

морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. [Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Проектування сучасних машин" для магістрів / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", Каф. теорет. механіки, машинознавства та роботомех. систем \(№ 202\) ; розроб. Колоскова Г. М. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2019. - 59 с. - \[http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/__01Proektuvannya_Suchasnih.pdf\]\(http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/__01Proektuvannya_Suchasnih.pdf\)](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/__01Proektuvannya_Suchasnih.pdf)

Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2685>.

11. Рекомендована література

Базова

1. Проектування поточних ліній: Текст лекцій для студентів спеціальностей 7.05050206, 8.05050206 – «Машини і технології пакування» / Уклад.: А. Я. Карвацький – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 182 с.
2. Костюк В. С. Прикладна механіка та основи конструювання: навч. посібник / В. С. Костюк, Г. Р. Валіулін, Є. В. Костюк. – Київ: НУХТ. Кондор, 2018. – 226 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>
3. Бібліотека ХНТУСГ. URL: <https://library.khntusg.com.ua/>
4. Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua/>