

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

Кафедра «Теорія авіаційних двигунів» (№ 201)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

О.В. Кіслов
(ініціали та прізвище)

«____» _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теорія і розрахунок лопаткових машин

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 142 Енергетичне машинобудування

Освітні програми: Газотурбінні установки і компресорні станції

(для здобувачів повного та скороченого терміну навчання)

Форма навчання: денна

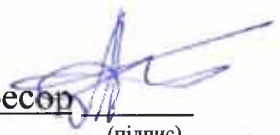
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків 2025 рік

Розробник: . Бойко Л.Г., професор кафедри 201, д-р.техн. наук., професор

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри Теорії авіаційних двигунів (201)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри канд. техн. наук, доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

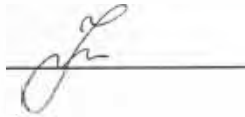

(підпис)

Олег КІСЛОВ

(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Староста групи 261



П.Є. ГОРБОВА

1. Загальна інформація про викладача



Бойко Людмила Георгіївна
Професор кафедри теорії авіаційних двигунів
 Науковий ступінь: – *доктор технічних наук*
 Вчене звання: – *професор*
 Викладацький стаж більше 30 років
 Перелік дисциплін, які викладає:
Теорія лопаткових машин;
Нагнітачі природного газу;
Методи розрахунку і проєктування лопаткових машин;
Газодинамічна нестійкість турбокомпресорів;
Робочі процеси авіаційних двигунів;
Робочі процеси відцентрових компресорів і насосів;

Напрями наукових досліджень: *теорія лопаткових машин проєктування високонапірних ступенів осьових компресорів і багатоступеневих машин, математичне моделювання параметрів і характеристик ГТД з повінцевим описом лопаткових машин*

2. Опис навчальної дисципліни

Форми здобуття освіти	Денна, дистанційна, дуальна
Семестр	Нормативний термін навчання – 5 та 6 семестр , Скорочений термін навчання – 3 та 4 семестр
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Пререквізити	Математичний аналіз, Фізика, Технічна термодинаміка, Гідрогазодинаміка, Теоретична механіка та Теорія машин і механізмів
Кореквізити	Теплообмінне обладнання в енергетиці та газовій галузі, Теплотехнічні вимірювання і прилади
Постреквізити	Теорія ГТД; Конструкція та міцність газотурбінних двигунів та установок; Газотурбінні установки, компресорні станції і газотранспортні мережі; Випробування та основи експлуатації газотурбінних установок; Автоматика, регулювання та агрегати газотурбінних установок; Кваліфікаційна робота

3. Мета та завдання навчальної дисциплін

Мета вивчення: засвоєння здобувачами основних положень теорії лопатевих машин газотурбінних установок та застосування при проектуванні багатоступеневих компресорів і турбін та розробці систем їх регулювання.

Завдання: вивчення принципів дії лопатевих машин різних типів, основних рівнянь та співвідношень, що відображають газотермодинамічні процеси в проточних частинах лопатевих машин, решітках профілів, розуміння особливостей їх функціонування на різних режимах роботи

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій лопаткових машин, газотурбінних двигунів, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- **ЗК3.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК4.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- **ЗК8.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **ЗК9.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- **ЗК10.** Здатність працювати в команді.
- **ЗК11.** Навички міжособистісної взаємодії.
- **ЗК14.** Навички здійснення безпечної діяльності.
- **ЗК15.** Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.
- **ЗК16.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- **ФК1.** Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій.
- **ФК2.** Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням теоретичних і експериментальних методів дослідження процесів в газотурбінних установках та енергетичному обладнанні компресорних станцій.

- **ФК3.** Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.
- **ФК5.** Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проєктування та експлуатації газотурбінної техніки і енергетичного обладнання компресорних станцій.
- **ФК7.** Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів при проєктуванні газотурбінної техніки та енергетичного обладнання компресорних станцій, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових газотурбінних установок та енергетичного обладнання компресорних станцій.
- **ФК8.** Здатність визначати режими експлуатації газотурбінних установок та енергетичного обладнання компресорних станцій і застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.
- **ФК10.** Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.
- **ФК12.** Здатність брати участь у роботі над інноваційними проєктами, використовуючи методи дослідницької діяльності. – здатність продемонструвати передові знання в газотурбобудуванні.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувачем будуть досягнуті наступні **програмні результати навчання** і він буде:

Знання і розуміння:

– **ПРН 1.** Демонструвати знання і розуміння математики, фізики, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, теорій лопаткових машин, газотурбінних двигунів і тепломасообміну, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проєктування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

– **ПРН 3.** Виявляти розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» і освітньої програми «Газотурбінні установки і компресорні станції».

Інженерний аналіз

– **ПРН 4.** Застосовувати процеси, системи, обладнання, інженерні технології відповідно до потреб газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій; обирати і застосовувати придатні типові розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати досліджень.

– **ПРН 5.** Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до потреб газотурбобудування та машинобудування енергетичного

обладнання компресорних станцій; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

Проектування

– **ПРН 6.** Розробляти і проектувати газотурбінні установки та енергетичне обладнання компресорних станцій, що задовольняють конкретним вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

– **ПРН 7.** Застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти при проектуванні об'єктів газотурбобудування та енергетичного машинобудування.

Дослідження

– **ПРН 9.** Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань.

– **ПРН 10.** Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

Інженерна практика

– **ПРН 11.** Виявляти розуміння методик проектування і досліджень в галузі газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій, а також їх обмежень.

– **ПРН 13.** Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси при вирішенні професійних завдань в гал

- **ПРН 15.** Виявляти розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики в галузі газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій.

Навчання протягом життя

- **ПРН 20.** Таким, що засвоїв розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

- **ПРН 21.** Виявляти здатність аналізувати розвиток науки і техніки.

4. Зміст навчальної дисципліни

5 семестр

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Загальні питання теорії лопаткових машин (ЛМ)

Тема 1. Основні рівняння. Газотермодинамічні процеси в турбомашинах.

Лекція 1-3. Класифікація ЛМ та області застосування ЛМ, вимоги щодо них. Коротка історія розвитку ЛМ.

2. Конструктивні схеми ЛМ.
 3. Вклад вчених університету до розвитку теорії ЛМ.
 4. Рівняння нерозривності, закону збереження енергії, кількості та моменту кількості руху, стану, ізоентропічного та політропічного процесу. Узагальнене рівняння Бернуллі.
 5. Ентропійна діаграма та її властивості. Вивчення процесів у потоці газа. Енергетично ізольовані процеси, їх зображення в is-діаграмі.
 6. Процеси з підводом та отводом механічної та теплової енергії, їх зображення в is-діаграмі.
 7. Рівняння тепловміщення та Бернуллі для течії у відносному русі.
- Практичні роботи у вигляді рішення задач.* Розрахунок параметрів течії в лопаткових машинах. Енергетично-ізольовані і неізольовані процеси.
- Лабораторна робота:* Плани швидкостей ступеня осьового компресора
- Самостійна робота:* Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Опанування основних рівнянь. Підготовка до виконання і захисту практичних робіт.
- Види контролю – поточний (захист практичних та лабораторних робіт).*

Змістовний модуль 2. Ізольовані ступені компресора і турбіни. Гратки профілів

Тема 2. Ступінь осьового компресора

Лекція 4-7

1. Ступінь осьового компресора, принцип дії, призначення основних елементів,
 2. Процес у ступені осьового компресора, основні параметри, їх вплив на напір та ККД.
 3. Плани швидкостей.
 4. Зображення процесу в i-S діаграмі.
 5. Гратки профілів, геометричні параметри граток, зв'язок кінематики потоку з геометричними параметрами граток.
 6. Сили, що діють на лопатки турбомашини. Теорема М.Є. Жуковського про під'ємну силу профілю у гратці. Коефіцієнти під'ємної сили та опіру, якість гратки.
 7. Особливості обтікання дозвуковою течією, гратки профілів.
 8. Характеристики компресорних граток профілів.
 9. Урахування стисливості та в'язкості течії при розрахунку граток профілів.
 10. Ступінь, що має вхідний НА. Особливості газотермодинамічних процесів у до-, транс- та надзвукових ступенях компресора. Просторова течія в ступенях турбомашин.
- Практичні роботи: у вигляді рішення задач.* Процеси у компресорі з підводом механічної енергії. Розрахунок планів швидкостей.
- Самостійна робота:* опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з презентаціями та матеріалами у МЕНТОРІ. Підготовка до рішення та захисту задач.
- Види контролю – поточний (захист практичних робіт).*

Тема 3. Ступінь осьової газової турбіни.

Лекція 8-9

1. Ступінь газової турбіни, принцип дії, призначення основних елементів,
2. Газотермодинамічні процеси.
3. Основні параметри ступеня, їх вплив на його роботу.
4. ККД ступеня турбіни.
5. Плани швидкостей.
6. Активні та реактивні ступені.
7. Особливості обтікання ступеня турбіни дозвуковою течією.
8. Охолодження газових турбін.

Практичні роботи Розрахунки та відображення в iS-діаграмі процесів в проточній частині двигуна з підводом та відводом механічної або теплової енергії.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з презентаціями та матеріалами у МЕНТОРІ, підготовка до виконання індивідуального завдання.

Види контролю – поточний (захист практичних робіт).

Змістовний модуль 3. Характеристики лопаткових машин

Тема 4. Характеристики лопаткових машин.

Лекція 10-11

1. Перехід від теоретичних до дійсних характеристик ступенів лопаткових машин.
2. Характеристики ступеня осьового компресора.
3. Нестійкі режими роботи ступеня, причини, що їх викликають.
4. Коефіцієнт запасу стійкості ступеня компресора, вплив частоти обертання.
5. Особливості прояву обертового зриву у ступенях з різним діаметром втулки, $\bar{a}_{вт}$.
6. Параметри подібності.
7. Зображення характеристик турбомашин в параметрах подібності.
8. Характеристики ступеня осьової газової турбіни.

Лабораторна робота: Характеристики ступеня газової турбіни.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з презентаціями та матеріалами у МЕНТОРІ, Підготовка до виконання, а потім і здачі лабораторної роботи, виконання індивідуального завдання.

Види контролю – поточний (захист лабораторних робіт).

Модульний контроль 1

Модуль 2

Змістовний модуль 3. Ступінь відцентрового компресора

Тема 5. Ступінь відцентрового компресора

Лекція 12-13

1. Принцип дії.
2. Призначення основних елементів.
3. Основні геометричні та термогазодинамічні параметри.
4. Плани швидкостей.
5. Закономірності зміни параметрів уздовж проточної частини. Форми лопаток на виході
6. Вплив ВНА

Лабораторна робота Визначення коефіцієнта впливу скінченної кількості лопаток у відцентровому компресорі (коефіцієнт μ).

Лабораторна робота: Визначення характеристики відцентрового компресору.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з презентаціями та матеріалами у МЕНТОРІ, підготовка до виконання, а потім і здачі лабораторних робіт.

Види контролю – поточний.

Змістовний модуль 4. Багатоступеневі осьові компресори та їх регулювання **Тема 6. Багатоступеневі осьові компресори та їх регулювання**

Лекція 14-19

1. Багатоступеневий осьовий компресор (БОК), основні параметри, зв'язок з параметрами ступенів компресора.
2. Вибір параметрів ступенів при проектуванні на розрахунковому режимі.
3. Умови узгодження спільної роботи ступенів у багатоступеневій машині.
4. Характеристики нерегульованого багатоступеневого компресору.
5. Характер розузгодження ступенів при зміні витрати та частоти обертання.
6. Нестійкі режими роботи.
7. Діапазон робочих режимів, вплив напірності.
8. Засоби регулювання компресорів та їх застосування на різних режимах.

Розрахункова лабораторна робота Дослідження обтікання компресорної решітки профілів дозвуковим потоком за допомогою чисельного моделювання

Самостійна робота здобувачів: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з презентаціями та матеріалами у МЕНТОРІ, ознайомлення з алгоритмом виконання лабораторної роботи виконання індивідуального завдання та підковка до здачі викладачеві.

Види контролю – поточний контроль виконання індивідуальної роботи.

Змістовний модуль 5. Багатоступеневі осьові газові турбіни, радіальні турбіни та їх регулювання

Тема 7. Багатоступеневі осьові газові турбіни, радіальні турбіни та їх регулювання.

Лекція 20-24

1. Багатоступеневі осьові турбіни.
2. Основні параметри, зв'язок з параметрами ступенів.
3. Вибір параметрів ступенів при проектуванні на розрахунковому режимі
4. Особливості проектування охолоджуваних ступенів турбіни.
5. Оцінки ефективності.
6. Нерозрахункові режими роботи, характеристики багатоступеневої турбіни,

7. Особливості сумісної роботи ступенів. Побудова характеристик.

8. Засоби регулювання шляхом повороту СА.

3. Особливості робочого процесу та проектування доцентрової газової турбіни.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з презентаціями та матеріалами у МЕНТОРІ, виконання індивідуального завдання, підготовка до модульного контролю.

Види контролю – поточний контроль виконання лабораторної та індивідуальної роботи.

Модульний контроль 2

6 семестр

Теми практичних занять

1. Вибір та обґрунтування параметрів двигуна, термогазодинамічний розрахунок

2. Узгодження параметрів компресорів і турбін, визначення геометричних розмірів цих вузлів.

3. Газодинамічний проєктувальний розрахунок компресора на середньому радіусі

4. Газодинамічний проєктувальний розрахунок турбіни на середньому радіусі.

5. Розрахунок і профілювання ступеня компресора і турбіни по висоті лопатки.

Види контролю – поточний контроль виконання курсового проєкту та його захист

5. Індивідуальні завдання

5 семестр

Розрахункова робота на тему «Термогазодинамічний розрахунок газотурбінного двигуна»

6 семестр

Курсовий проєкт на тему «Газодинамічне проєктування лопаткових машин газотурбінного двигуна».

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

На лекціях студенти отримують знання з основ теорії лопаткових машин, вивчають підходи до їх розрахунків, які надалі будуть використані при виконанні індивідуальних розрахунково-графічної роботи та курсового

проєкту, а також практичних та лабораторних робіт та самостійної роботи.

Проведення лабораторних робіт базуються на експериментальному дослідженні параметрів течії в лопаткових машинах та їх сумарних характеристик, дає змогу вивчення реальних об'єктів за допомогою фізичних експериментів. Під час занять online фізичні експерименти замінюють розрахунковими дослідженнями на базі отриманих опитних даних.

Практичні роботи дають змогу навчитися застосуванню теоретичних положень курсу для виконання розрахунків параметрів течії в лопаткових машинах шляхом розв'язання ряду завдань, методам побудови графіків процесу в ентропійних діаграмах, трикутників швидкостей та інш.

Цикл розрахункових практичних робіт дозволяє досліджувати параметри процесу в лопаткових машинах с допомогою їх візуалізації, шляхом використання віртуальних моделей об'єктів при застосуванні комплексу програм, розроблених на кафедрі 201.

Курсовий проєкт, який студенти виконують у 6 семестрі, присвячений «Газодинамічному проєктуванню лопаткових машин газотурбінного двигуна», дає змогу студентам використати теоретичні знання та навички з даної дисципліни у проєктуванні реальних об'єктів.

Надалі даний проєкт є основою для проєкту з дисципліни «Теорія газотурбінних двигунів», «Газотурбінні установки та обладнання компресорних станцій», а також випускного проєкту бакалавра.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, захист розрахункової роботи, фінальний контроль у вигляді іспиту

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

8.1. Розподіл балів

Семестр 5

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Наявність конспекту лекцій			0 – 3
Виконання лабораторних робіт	0 – 1	2	0 – 2
Захист лабораторних робіт	0 – 3	2	0 – 6
Робота на практичних заняттях	0 – 4		0 – 4
Виконання розрахункової роботи	0 – 2	1	0 – 2
Захист розрахункової роботи	0 – 5	1	0 – 6
Складання модульного контролю		1	0 – 27
Разом за Модуль 1			0...50
Модуль 2			

Наявність конспекту лекцій			0 – 3
Виконання лабораторних робіт	0 – 3	3	0 – 9
Захист лабораторних робіт	0 – 3	3	0 – 9
Складання модульного контролю		1	29
Разом за Модуль 2			0...50
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитання, за які здобувач може отримати відповідно 40, 30 і 30 балів. Максимальна сума 100 балів.

8.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знати класифікацію, схеми та принцип дії лопаткових машин;
- знати основні параметри, термодинамічні процеси в лопаткових машинах, геометричні параметри ґраток профілів та ступенів лопаткових машин.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- будувати i-s діаграми процесів та трикутники швидкостей в лопаткових машинах.

8.3. Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Необхідний обсяг знань для одержання оцінки:

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь, виконати розрахунково-графічну роботу, всі лабораторні та практичні роботи, включаючи контрольні, знати класифікацію, схеми та принцип дії лопаткових машин, основні визначення параметрів, базові термо- та газодинамічні рівняння, що визначають процеси в лопаткових машинах, геометричні параметри ґраток профілів та ступенів та їх характеристики. Показати мінімум знань з питань устрою та принципу дії ступеня відцентрового компресору, його параметрів та характеристик. Знати основні параметри багатоступеневих компресора і турбіни та їх зв'язок з параметрами ступенів, що його утворюють, побудову сумарних характеристик, мати уяву про засоби їх регулювання.

Добре (75-89). Твердо знати основні теми курсу лекцій, виконати та захистити розрахунково-графічну роботу, всі лабораторні та практичні роботи, вміти обґрунтувати основні розрахунки за допомогою рівнянь, вміти пояснювати особливості течії в лопаткових машинах (ступенях, ґратках профілів) на різноманітних режимах, вміти розв'язувати задачі з розрахунків параметрів течії, будувати i-s діаграми процесів та трикутники швидкостей, визначати закони крутки лопаток за висотою, відбирати найкращі, будувати характеристики ступенів турбіни та осьового компресора. Знати особливості

сумісної роботи ступенів у багатоступеневих турбомашинах та побудову їх характеристик, мати уяву про роботу компресора на межі стійкості та турбіни на межі максимальної спроможності розширення косоного зрізу, вміти визначати засоби регулювання відповідно режиму, обирати параметри турбомашин при їх проектуванні, виконувати розрахунки їх геометричних параметрів.

Відмінно (90-100). Повно та досконало знати лекційний матеріал, вміти його докладно викласти, пояснити та застосовувати у розрахунках, пояснювати особливості течії на різних режимах та зміну параметрів, виконати і на «відмінно» захистити усі лабораторні і практичні роботи.

8.4. Розподіл балів Семестр 6

№	Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1				
1	виконання курсового проекту	0 – 55	1	0 – 55
2	захист курсового проекту	0 – 45	1	0 – 45
Разом за модуль 1				0 – 100
Разом за семестр (диф. залік)				0 – 100

Семестровий контроль (диф. залік) у 6 семестрі проводиться за результатами виконання та захисту курсового проекту.

8.5. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- термогазодинамічні процеси в лопаткових машинах;
- параметри лопаткових машин.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- виконувати термогазодинамічні розрахунки лопаткових машин ГТД;
- вибирати оптимальні параметри лопаткових машин ГТД.

8.6 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру:

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати курсовий проект. Знати основні положення дисципліни при недостатньо глибокому засвоєнні логічних зв'язків між частинами, що складають єдину систему. Уміти використовувати програми розрахунку для одержання параметрів лопаткових машин ГТД.

Добре (75-89). Володіти основними знаннями та вміннями, що передбачені програмою дисципліни. Виконати курсовий проект. Знати основні положення дисципліни при достатньо глибокому засвоєнні логічних зв'язків між частинами, що складають єдину систему; достатньо вільно використовувати знання для аналізу типових задач. Уміти використовувати програми розрахунку для

одержання параметрів лопаткових машин ГТД, аналізувати одержані результати та робити правильні висновки.

Відмінно (90-100). Володіти всіма знаннями та уміннями, що передбачені програмою дисципліни. Виконати курсовий проект. Знати всі положення дисципліни при глибокому засвоєнні логічних зв'язків між частинами, що складають єдину систему; вільно використовувати знання для аналізу типових та нетипових задач. Уміти використовувати програми розрахунку для одержання параметрів лопаткових машин ГТД, аналізувати одержані результати, робити правильні висновки та розробляти рекомендації для їх покращання.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних (практичних) занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити з викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно в 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/polozhenlya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdt>). 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. У разі виконання індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються роботи, які містять не менше 60 % оригінального тексту під час перевірки на плагіат.

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/nonnativnaB-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Базові підручники та навчально-методичні посібники наведені в п. 11 Рекомендована література.
2. Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:
http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=BookList&lang=ukr&caller_mode=Disciplines&discipline_search=yes&combiningAND=1&theme_cond=all_theme&is_ttp=0&search_fld=&discipline_list=820&speciality_list=292&course_list=0&recommend_select=0&action=subscribe&list_id=1&email=
3. Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2674>

11. Рекомендована література

Базова

1. Терещенко Ю.М., Бойко Л.Г., Мамлюк О.В. Газотурбінні двигуни літальних апаратів. Допущено Міністерством освіти і науки України. Підручник для студентів вищих закладів освіти. К.: Вища шк., 2000. 319с.
2. Теорія теплових двигунів. Підручник / Ю.М. Терещенко, Л.Г. Бойко, С.О. Дмитрієв та ін.; за ред. Ю.М. Терещенка. – К.: Вища шк., 2001. – 382 с.
3. Методичні вказівки до виконання розрахункових робіт з дисципліни «Теорія і розрахунок лопаткових машин», Харків, «ХАІ», кафедра Теорії авіаційних двигунів, 2023 р.
4. Поздняков В.О., Бойко Л.Г., Герасименко В.П., Редін І.І., Кіслов О.В. Комп'ютерна програма: Комплексна система курсового і дипломного проектування. Харків, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», Реєстр. номер 3569 від 23.10.17
5. Л. Г. Бойко, О. Д. Дегтярьов, Н. В. Піжанкова Газодинамічні аспекти проектування проточної частини та вузлів газотурбінного двигуна Навчальний посібник, Харків, ХАІ, каф. 201, 136с.

6. Конспект лекцій з ТРЛМ на платформі Ментор

Допоміжна

1. Boyce M. Gas Turbine Engineering Handbook, Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2, SDP, Uk, 2001.936 p.
<https://soaneemrana.org/onewebmedia/GAS%20TURBINE%20ENGINEERING%20HAND%20BOOK%20BY%20MEHERWAN%20P.%20BOYCE%20%282nd%20Edition%29.pdf>
2. Rolls Royce. The Jet Engine. Rolls Royce the technical publication department. Derby England, 1996. 278 p.
<http://www.valentiniweb.com/piermo/meccanica/mat/Rolls%20Royce%20-%20The%20Jet%20Engine.pdf>

12. Інформаційні ресурси

1. Освітній сайт Національного аерокосмічного університету «ХАІ»
<https://khai.edu.ua/>
2. Науково-технічна бібліотека Національного аерокосмічного університету «ХАІ» <https://library.khai.edu/>
3. Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2674>
4. Сайт кафедри <http://k201.khai.edu>.