

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Теорії авіаційних двигунів (№ 201)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Л.Г.Бойко

(підписи та прізвище)

« » 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Випробування та основи експлуатації газотурбінних установок

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 142 «Енергетичне машинобудування»
(код та найменування спеціальності)

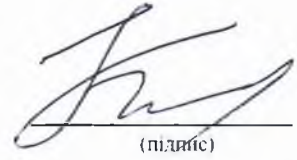
Освітня програма: «Газотурбінні установки і компресорні станції»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Кононенко М.В., ст. викл. каф. 201
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

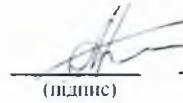


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри теорії авіаційних двигунів (201)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри Д.Т.Н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Л.Г. Бойко
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни. денна форма навчання	
Кількість кредитів – 10,5	Галузь знань 14 «Електрична інженерія» (шифр та найменування) Спеціальність 142 «Енергетичне машинобудування» (код та найменування) Освітня програма «Газотурбінні установки і компресорні станції» (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Вибіркова	
Кількість модулів – 4		Навчальний рік	
Кількість змістовних модулів – 8		2021/2022	
Індивідуальне завдання РР«Визначення режиму та тривалості еквівалентного випробування»		Семестр	
Загальна кількість годин – 136/315		7-й	8-й
		Лекції*	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		24 год.	24 год.
		Практичні, семінарські*	
Семестр 7		16 год.	72 год.
Аудиторних – 2,5 год.		Лабораторні*	
Самостійної роботи здобувача – 3,1 год.		–	–
Семестр 8		Самостійна робота	
Аудиторних – 6 год.		50 год.	129 год.
		Вид контролю	
Самостійної роботи – 8 год.		Модульний контроль	Модульний контроль
	Залік	Іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 136/179.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: теоретично і практично підготувати майбутніх фахівців до випробувань та експлуатації газотурбінних установок, які використовуються у газотранспортній галузі.

Завдання: надання знань з видів та методик випробування газотурбінних установок, а також систем та правил технічної експлуатації газотурбінних установок.

Компетентності, які набуваються:

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.

ЗК12. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня

ЗК14. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК16. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

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.

ФК6. Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні газотурбінної техніки і енергетичного обладнання компресорних станцій та застосовувати прогресивні методи експлуатації газотурбінної техніки і енергетичного обладнання компресорних станцій для транспортування природного газу.

ФК7. Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів при проектуванні 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.

ФК11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Очікувані результати навчання:

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

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

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.

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.

ПРН 13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси при вирішенні професійних завдань в галузі газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій з урахуванням наявності обмежень та розумінням їх природи.

ПРН 14. Застосовувати норми інженерної практики у сфері газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій.

ПРН 16. Отримувати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності у сфері газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання

компресорних станцій для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми.

ПРН 20. Засвоїти розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПРН 21. Виявляти здатність аналізувати розвиток науки і техніки.

Пререквізити: «Теорія та розрахунок лопатевих машин», «Теплотехнічні вимірювання та прилади», «Конструкція та міцність ГТУ та установок», «Теорія ГТД і установок».

Кореквізити: виконання дипломної роботи бакалавра.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Загальні положення дисципліни «Випробування та основи експлуатації газотурбінних установок».

Вступ до дисципліни.

Предмет і задачі дисципліни. Шляхи розвитку дисципліни з використанням досягнень інформаційних технологій.

Тема 1. Основні поняття дисципліни.

Перелік та зміст основних стандартних понять, які використовують в технічній документації на випробування ГТУ.

Тема 2. Класифікація видів випробувань готової продукції за основними ознаками.

Структура випробувань готової продукції за основними ознаками: за призначенням; за рівнем проведення; за етапом розробки продукції; випробування готової продукції; за умовами і місцем проведення; за тривалістю; за видом впливу на об'єкт; за результатом впливу на об'єкт; за визначенням характеристик об'єкта.

Структура випробувань у кожній групі за основною ознакою, зміст кожного виду випробувань.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Основні види та етапи підготовки випробувань ГТУ.

Тема 3. Основні види випробувань ГТУ.

Науково-дослідні випробування, їх основні задачі: дослідження перспективних схем ГТУ, формування науково-технічного запасу для подальших розробок; накопичення експериментального матеріалу, який буде

використаний при розробці математичних моделей ГТУ та технічних умов на створення перспективних ГТУ.

Дослідні випробування. Випробування на етапі доведення ГТУ, їх основні задачі (удосконалення робочого процесу для забезпечення заданих ТУ; відпрацювання конструкції вузлів ГТУ; відпрацювання експлуатаційних характеристик ГТУ).

Приймальні випробування ГТУ різних рівнів (державні, міжвідомчі, галузеві), їх основні задачі. Умови проведення цих випробувань, основні вимоги. Заключення за результатами приймальних випробувань з висновком про передачу ГТУ до серійного виробництва.

Тема 4. Зміст заводських випробувань серійних ГТУ.

Короткочасні заводські випробування ГТУ (здавальні і контрольні), їх особливості і основні задачі, які вирішують під час їх проведення (перевірка якості виготовлення, прироблення деталей, відповідність основних параметрів ТУ).

Тривалі заводські випробування серійних ГТУ, їх основні задачі та умови проведення. Особливості проведення етапів тривалих заводських випробувань.

Тема 5. Основні етапи підготовки випробувань ГТУ.

Підготовки до випробувань ГТУ складає шість основних етапів: розробка технічних умов, вивчення технічної характеристики ГТУ, розробка схеми вимірювань, визначення рівня зовнішнього впливу на ГТУ та режимів випробувань, розробка програми випробувань. Основна технічна документація при випробуваннях ГТУ.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. *Сертифікаційні та експлуатаційні випробування ГТУ.*

Тема 6. Сертифікаційні випробування ГТУ.

Сертифікаційні випробування ГТУ та їх мета.

Тема 7. Експлуатаційні випробування ГТУ.

Основні задачі експлуатаційних випробувань ГТУ. Методики експлуатаційних випробувань та методики обробки їх результатів.

Тема 8. Основні особливості прискорених еквівалентних випробувань.

Фактори, які визначають ресурс ГТУ: тривала міцність, спрацювання та контактна витривалість, стомлена міцність, малоциклова стомленість, термостійкість.

Основні принципи побудови програми прискорених еквівалентних випробувань.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 4. Спеціальні випробування з визначення основних параметрів та характеристик ГТУ та її вузлів

Тема 9. Спеціальні випробування з визначення основних параметрів та характеристик ГТУ та її вузлів.

Особливості вимірювань термогазодинамічних параметрів робочого тіла в проточній частині ГТУ. Вимірювання масової витрати повітря на вході в ГТУ. Вимірювання полів тиску і температури в характерних перерізах ГТУ та у тілі основних деталей. Термометрування та тензометрування.

Випробування ГТУ для визначення запасів газодинамічної стійкості. Випробування ГТУ з закидами та частоти обертів ротора. Випробування з перевірки роботоздатності ГТУ при попаданні сторонніх предметів.

Тема 10. Структура випробувальної станції.

Структура випробувальної станції: бокси, технологічні приміщення, майстерні, відділення контрольно-вимірювальних приладів (КВП), центральне паливне сховище, приміщення технічних та адміністративних служб.

Модульний контроль.

Модуль 3.

Змістовий модуль 5. Загальні положення технічної експлуатації ГТУ

Тема 11. Система технічної експлуатації ГТУ. Задачі та основні частини ТЕ.

Тема 12. Види технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р). Види ТО і Р та їх загальна характеристика.

Тема 13. Експлуатаційно-технічна документація (ЕТД). Призначення та класифікація ЕТД. Зміст основних частин ЕТД. Основні правила оформлення пономерної документації.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 6. Правила технічної експлуатації ГТУ

Тема 14. Ресурси та терміни служби ГТУ. Види ресурсів та термінів служби ГТУ. Продовження ресурсів та термінів служби.

Тема 15. Правила технічної експлуатації ГТУ. Основні правила ТЕ ГТУ. Заходи безпеки під час роботи на ГТУ. Допуск ІТС до роботи на ГТУ.

Тема 16. Паливо-мастильні матеріали. Засоби механізації ТО ГТУ. Загальна характеристика паливно-мастильних матеріалів, що застосовується у

ГТУ. Класифікація засобів механізації ТО ГТУ та їх загальна характеристика. Дозвіл засобів наземного обслуговування до застосування. Основні правила заправки систем ГТУ паливо-мастильними матеріалами.

Модульний контроль.

Модуль 4.

Змістовий модуль 7. Надійність ГТУ та її забезпечення в умовах експлуатації

Тема 17. Надійність ГТУ. Контроль та діагностування технічного стану ГТУ. Основні терміни та визначення надійності. Фактори, що впливають на надійність ГТУ. Класифікація відмов. Основні показники надійності. Методи та засоби контролю. Діагностування технічного стану ГТУ.

Тема 18. Характерні відмови та несправності ГТУ та її систем. Пошук несправностей ГТУ. Характерні відмови та несправності ГТУ та її систем, причини їх виникнення та способи їх усунення. Інженерні методи пошуку несправностей. Повідомлення про несправності.

Тема 19. Забезпечення надійності ГТУ у процесі експлуатації. Рекламацийна робота. Доробки ГТУ. Шляхи забезпечення та підвищення надійності ГТУ.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 8. Технічне обслуговування та ремонт ГТУ

Тема 20. Запуск та випробування ГТУ. Етапи та контроль запуску ГТУ. Системи запуску ГТУ. Запуск та випробування ГТУ. Екстрене припинення запуску ГТУ. Особливості запуску при мінусових температурах повітря та шляхи підвищення надійності запуску ГТУ.

Тема 21. Ремонт ГТУ. Цілі та задачі ремонту. Причини виходу зі строю ГТУ. Види та зміст ремонтів ГТУ. Планування ремонту ГТУ та порядок відправки ГТУ до ремонту. Організація ремонту ГТУ на ремонтних підприємствах (заводах). Списання ГТУ.

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Семестр 7					
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. <i>Загальні положення дисципліни «Випробування та основи експлуатації газотурбінних установок»</i>					
Вступ до навчальної дисципліни	1,5	0,5	–	–	1
Тема 1. Основні поняття дисципліни	4,5	1,5	–	–	3
Тема 2. Класифікація видів випробувань готової продукції за основними ознаками	5	2	–	–	3
Модульний контроль	2	–	–	–	2
Разом за змістовним модулем 1	13	4	–	–	9
Змістовий модуль 2. <i>Основні види випробувань та етапи підготовки випробувань ГТУ</i>					
Тема 3. Основні види випробувань ГТУ	10	2	5	–	3
Тема 4. Зміст заводських випробувань серійних ГТУ	8	4	–	–	4
Тема 5. Основні етапи підготовки випробувань ГТУ	5	2	–	–	3
Модульний контроль	2	–	–	–	2
Разом за змістовним модулем 2	25	8	5	–	12
Усього годин	38	12	5	–	21
Модуль 2					
Змістовий модуль 3. <i>Сертифікаційні та експлуатаційні випробування ГТУ</i>					
Тема 6. Сертифікаційні випробування ГТУ	6	2	–	–	4
Тема 7. Експлуатаційні випробування ГТУ	6	2	–	–	4
Тема 8. Основні особливості прискорених еквівалентних випробувань	18	2	6	–	10
Модульний контроль	2	–	–	–	2
Разом за змістовним модулем 3	32	6	6	–	20
Змістовий модуль 4. <i>Спеціальні випробування з визначення основних параметрів та характеристик ГТУ та її вузлів</i>					
Тема 9. Спеціальні випробування з визначення основних параметрів та характеристик ГТУ та її вузлів	14	4	5	–	5
Тема 10. Структура випробувальної станції	4	2	–	–	2
Модульний контроль	2	–	–	–	2
Разом за змістовним модулем 4	20	6	5	–	9

Усього годин	52	12	11	–	29
Контрольний захід					
Усього годин за семестр	90	24	16	–	50
Семестр 8					
Модуль 3					
Змістовий модуль 5.					
<i>Загальні положення технічної експлуатації ГТУ</i>					
Тема 11. Система технічної експлуатації ГТУ. Задачі та основні частини ТЕ.	3	1	–	–	2
Тема 12. Види технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р). Види ТО і Р та їх загальна характеристика.	34	4	14	–	16
Тема 13. Експлуатаційно-технічна документація (ЕТД). Призначення та класифікація ЕТД. Зміст основних частин ЕТД. Основні правила оформлення пономерної документації.	22	2	8	–	12
Модульний контроль	2	–	–	–	2
Разом за змістовним модулем 5	61	7	22	–	32
Змістовий модуль 6.					
<i>Правила технічної експлуатації ГТУ</i>					
Тема 14. Ресурси та терміни служби ГТУ. Види ресурсів та термінів служби ГТУ. Продовження ресурсів та термінів служби.	5	1	–	–	4
Тема 15. Правила технічної експлуатації ГТУ	6	2	–	–	4
Тема 16. Паливо-мастильні матеріали. Засоби механізації ТО ГТУ	10	2	4	–	4
Модульний контроль	2	–	–	–	2
Разом за змістовним модулем 6	23	5	4	–	14
Індивідуальне завдання	6	–	–	–	6
Усього годин	90	12	26	–	52
Модуль 4					
Змістовий модуль 7.					
<i>Надійність ГТУ та її забезпечення в умовах експлуатації</i>					
Тема 17. Надійність ГТУ. Контроль та діагностування технічного стану ГТУ	22	2	10	–	10
Тема 18. Характерні відмови та несправності ГТУ та її систем. Пошук несправностей ГТУ	22	2	6	–	14
Тема 19. Забезпечення надійності ГТУ у процесі експлуатації	28	2	8	–	18
Модульний контроль	2	–	–	–	2
Разом за змістовним модулем 7	74	6	24	–	44

Змістовий модуль 8. Технічне обслуговування та ремонт ГТУ					
Тема 20. Запуск та випробування ГТУ	35	4	12	–	19
Тема 21. Ремонт ГТУ	24	2	10	–	12
Модульний контроль	2	–	–	–	2
Разом за змістовним модулем 8	61	6	22	–	33
Усього годин	135	12	46	–	77
Контрольний захід					
Усього годин за семестр	225	24	72	–	129
Усього годин	315	48	88	–	179

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Семінарські заняття не передбачені навчальним планом		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Стенд для випробування натурних багатоступеневих осьових компресорів	5
2	Стенд для випробування модельних і натурних компресорних ступенів	5
3	Вибір режиму і визначення тривалості еквівалентного випробування газотурбінної установки	6
4	Вивчення та порядок оформлення основних розділів пономерної документації ГТУ	8
5	Виконання оперативного ТО ГТУ. Оформлення документації	6
6	Виконання періодичного ТО ГТУ. Оформлення документації	8
7	Дозвіл засобів наземного обслуговування до застосування	4
8	Оцінка працездатності ГТУ за допомогою матеріалів об'єктивного контролю	6
9	Контроль деталей ГТУ методами неруйнуючого контролю	4
10	Пошук несправностей ГТУ та його систем. Заміна агрегатів ГТУ. Оформлення пономерної документації	6
11	Оформлення карток несправностей, рекламційних актів та доробок ГТУ	8
12	Підготовка до запуску, запуск та випробування ГТУ згідно графіка. Оформлення документації	8
13	Регулювання агрегатів систем ГТУ	4
14	Заміна ГТУ. Оформлення документації	6
15	Роз'єднання-з'єднання валів ротора турбіни з ротором компресора двигуна ТВ3-117. Оцінка технічного стану з'єднання валів	4
	Разом	88

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до навчальної дисципліни	1
2	Основні поняття дисципліни	3
3	Класифікація видів випробувань готової продукції за основними ознаками	3
4	Модульний контроль	2
5	Основні види випробувань ГТУ	3
6	Зміст заводських випробувань серійних ГТУ	4
7	Основні етапи підготовки випробувань ГТУ	3
8	Модульний контроль	2
9	Сертифікаційні випробування ГТУ	4
10	Експлуатаційні випробування ГТУ	4
11	Основні особливості прискорених еквівалентних випробувань	10
12	Модульний контроль	2
13	Спеціальні випробування з визначення основних параметрів та характеристик ГТУ та її вузлів	5
14	Структура випробувальної станції	2
15	Модульний контроль	2
16	Система технічної експлуатації ГТУ	2
17	Види технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р)	16
18	Експлуатаційно-технічна документація	12
19	Модульний контроль	2
20	Ресурси та терміни служби ГТУ	4
21	Правила технічної експлуатації ГТУ	4
22	Паливо-мастильні матеріали. Засоби механізації ТО ГТУ	4
23	Модульний контроль	2
24	Індивідуальне завдання	6
25	Надійність ГТУ. Контроль та діагностування технічного стану ГТУ	10
26	Характерні відмови та несправності ГТУ та її систем. Пошук несправностей ГТУ	14
27	Забезпечення надійності ГТУ у процесі експлуатації	18
28	Модульний контроль	2
29	Запуск та випробування ГТУ	19
30	Ремонт ГТУ	12
31	Модульний контроль	2
	Разом	179

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
8 семестр	
1	Виконання розрахункової роботи на тему «Визначення режиму і тривалості еквівалентного випробування ГТУ»

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, семестрового контролю у вигляді заліку та іспиту за письмовою формою.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Семестр 7

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	6	0...12
Виконання та захист лабораторних робіт	8...10	1	8...10
Модульний контроль	18...23	1	18...23
Модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	6	0...12
Виконання та захист лабораторних робіт	8...10	2	16...20
Модульний контроль	18...23	1	18...23
Всього за семестр			60...100

Семестр 8

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 3			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання та захист лабораторних робіт	3...4	4	12...16
Виконання та захист розрахункової роботи	6...10	1	6...10
Модульний контроль	8...14	1	8...14
Модуль 4			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання та захист	3...4	8	24...32

лабораторних робіт			
Модульний контроль	10...16	1	10...16
Всього за семестр			60...100

7 семестр. Білет для заліку складається з 2 теоретичних запитань максимальна кількість балів за кожне питання 50 балів. Максимальна сума – 100 балів.

Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

8 семестр. Білет для іспиту складається з 3 питань, 2 теоретичних, та 1 практичного питань максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – 20, практичне питання 40 балів. Максимальна сума – 100 балів.

Під час складання іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Згідно програми навчальної дисципліни. Виконати розрахункову роботу. Знати загальні правила технічної експлуатації ГТУ.

Добре (75-89). Володіти основними знаннями та уміннями, що передбачені програмою дисципліни. Виконати індивідуальне завдання. Знати основні нормативні документи з випробувань та експлуатації ГТУ. Вміти виконувати різні види технічного обслуговування ГТУ. Знати інженерні методи пошуку несправностей, характерні відмови та несправності ГТУ та їх систем. Знати призначення, принцип дії та можливі конструктивні рішення основних вузлів ГТД, а також схеми, принцип дії та галузі застосування основних видів ГТД.

Відмінно (90-100). Володіти всіма знаннями та уміннями, що передбачені програмою дисципліни. Досконально знати всі теми згідно програми навчальної дисципліни. Знати принцип дії та можливі конструктивні рішення основних вузлів ГТД, а також схеми, принцип дії та змінення параметрів С, Р, Т, Т*, Р* по проточній частині ГТД.

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

13. Методичне забезпечення

1. В.А. Поздняков, И.И. Редин. Испытания газотурбинных установок. Сб. лаб. раб. – ХАИ, 2012.

- Режим* *доступу:*
http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Pozdnakov_Ispitanija.pdf
2. О.В. Кислов, Н.В. Кононенко, А.А. Филоненко. Техническая эксплуатация ГТУ компрессорных станций и газотранспортных сетей. Сб. лаб. раб. – ХАИ, 2008.
Режим *доступу:*
<http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2008/Tehnicheskaja%20ekspluacija%20GTU%20kompessornyh%20stancij%20i%20gazotransportnyh%20setej.pdf>
 3. Н.В. Кононенко, В.В. Коткин. Организация и технология ремонта газоперекачивающих агрегатов. Учеб. пособие. – ХАИ, 2013.
Режим *доступу:*
http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Kononenko_Organizacia_I_Tehnologija.pdf
 4. А.Д. Гончаренко. Основные положения требований по организации технической эксплуатации и ремонту авиационной техники гражданской авиации. Учеб. пособие. – ХАИ, 2001.

14. Рекомендована література

Базова

1. Кузнецов Н.Д., Цейтлин В.И. Эквивалентные испытания газотурбинных двигателей. – М.: Машиностроение, 1976.
2. Солохин Э.Л. Испытания авиационных воздушно-реактивных двигателей. – М.: Машиностроение, 1975.
3. ГОСТ 16504–81. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – М., 1987.
4. Нормы летной годности двигателей воздушных судов (АП-33). – Киев, 1994.
5. Марчуков Е.Ю., Онищик И.И. и др. Испытания и обеспечение надежности авиационных двигателей и энергетических установок / Под ред. И.И. Онищика: Учебник для вузов. – Издание второе, исправленное и дополненное. – М.: Изд-во МАИ, 2004. – 336 с.
6. Шашкин В.В. Авиационные ГТД в наземных установках. – Л.: Машиностроение. – 1984. – 289 с.
7. Александров В.Г. Авиационный технический справочник. Эксплуатация, обслуживание, ремонт, надежность. М.: Транспорт. – 1975. – 432 с.
8. Шерлыгин Н.А., Шахвердов В.Г. Конструкция и эксплуатация газотурбинных двигателей. – М.: Машиностроение. – 1969. – 371 с.
9. Баландин Ю.М., Боженко И.Н., Заславец Л.Г. Двухконтурный турбореактивный двигатель АИ-25. Временная инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию. – 1972. – 236 с.
10. Основы технической эксплуатации авиационной техники: Учеб. пособие / И.М. Макаровский, О.Н. Матейко. Самар. гос. аэрокосм. ун-т. Самара, 2001. – 76 с.

Допоміжна

1. Стационарные газотурбинные установки / Под ред. Л.В. Арсеньева и В.Г. Тырышкина. – Л.: Машиностроение, Лен. отд., 1989.
2. Авиационные ГТД в наземных установках / Под ред. В.В. Шашкина. – Л.: Машиностроение, Лен. отд., 1984.
3. Ревзин Б.С. Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты. – М.: Недра, 1986.
4. Технология эксплуатации, диагностики и ремонта газотурбинных двигателей: Учеб. пособие / Ю.С. Елисеев, В.В. Крымов, К.А. Малиновский, В.Г. Попов. – М.: Высш. шк., 2002. – 355 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://k201.khai.edu>