

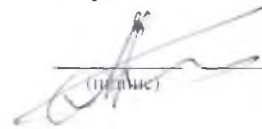
Міністерство освіти і науки України

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра № 201 «Теорії авіаційних двигунів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)
Л. Г. Бойко
(ініціали та прізвище)

« ____ » _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Науково-дослідницька робота магістра (КП)

(назва навчальної дисципліни)

Галузі 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 спеціалізації)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021 рік

Робоча програма Науково-дослідницька робота магістра

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування»
спеціалізацією «Газотурбінні установки і компресорні станції»

«27» 08 2021 р., – 10 с.

Розробник: Кіслов О.В., проф. каф. 201, к.т.н., доц.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри № 201
«Теорії авіаційних двигунів»
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» 08 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 – 2		Галузь знань <u>14 «Електрична інженерія»</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
Модулів – 2			Навчальний рік:	
Змістових модулів – 2				
Курсовий проект за індивідуальною темою		Спеціальність <u>142 «Енергетичне машинобудування»</u> (шифр і назва)	2021/2022	
			Семестр	
			1-й	–
Загальна кількість годин – 32/60		Освітня програма <u>«ГТУ і компресорні станції»</u>	Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання			–	–
Семестр 1			Лабораторні	
Аудиторних – 2 год.	Самостійної роботи – 2 год.	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	–	–
			Практичні	
			32 год.	–
			Самостійна робота	
			28 год.	–
			Індивідуальна робота	
			–	–
			Вид контролю	
			Модульний контроль, диф.залик	–

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – $32/28=1,14$.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення – підготувати до виконання дипломної роботи магістра шляхом виконання наукових досліджень за темою дипломної роботи.

Завдання – формування знань про принципи й етапи проведення наукового дослідження, методи опрацювання результатів наукових досліджень, правила складання звіту про наукову роботу, його структуру і зміст; правила оформлення магістерських робіт.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

ЗК1 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК2 – здатність до проведення досліджень;

ЗК3 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК4 – здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній сфері;

ЗК5 – здатність генерувати нові ідеї (креативність);

ЗК6 – здатність приймати обґрунтовані рішення;

ЗК9 – здатність робити довгострокове планування та розробляти стратегію професійної діяль-

ності;

ЗК10 – здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну, діяльність у міжнародному середовищі;

ЗК11 – здатність розробляти та управляти проектами;

ЗК12 – здатність виявляти ініціативу та підприємливість;

ЗК13 – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

ФК1 – здатність продемонструвати всебічні знання в галузі газотурбобудування та перспективи її розвитку;

ФК2 – здатність продемонструвати передові знання в газотурбобудуванні; енергозберігаючих технологіях; компресорних технологіях;

ФК3 – здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення складних інженерних завдань з використанням спеціальних і загальнонавчаних методів;

ФК4 – здатність до систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з досягнень в галузі енергетичного машинобудування;

ФК5 – здатність аналізувати необхідну інформацію, технічні дані, показники та результати роботи, систематизувати їх і узагальнювати з метою покращення характеристик енергетичного і теплотехнологічного обладнання, створення нових технологій і модернізації виробництва;

ФК6 – здатність розробляти і впроваджувати енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання;

ФК9 – здатність проводити аналіз конкурентних розробок та здійснювати техніко-економічне обґрунтування, організувати та виконувати наукові дослідження, пов'язані з розробленням та впровадженням інноваційних проектів і програм в галузі енергетичного машинобудування;

ФК12 – здатність розробляти фізичні й математичні моделі процесів в енергетичному і технологічному обладнанні з аналізом результатів і розробкою методик розрахунку обладнання (шляхом порівняння з результатами експериментальних досліджень);

ФК13 – здатність готувати науково-технічні публікації та звіти за результатами виконаних досліджень з публічним захистом.

Програмні результати навчання:

ПРН1 – знання і розуміння спеціальних розділів термодинаміки, теорії тепломасообміну, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, що лежать в основі освітньої програми «Газотурбінні установки і компресорні станції», на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньо-професійної програми.

ПРН2 – знання і розуміння інженерних дисциплін, що лежать в основі освітньої програми «Газотурбінні установки і компресорні станції», на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньо-професійної програми, в тому числі обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки в галузі.

ПРН3 – здатність критично осмислювати проблеми газотурбобудування і компресорних станцій, у тому числі на межі з іншими галузями, зокрема з інженерними науками, фізикою, хімією, екологією, економікою.

ПРН4 – здатність розуміти, аналізувати і використовувати у професійній діяльності інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до освітньої програми «Газотурбінні установки і компресорні станції»; обирати і застосовувати аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; інтерпретувати і впроваджувати результати таких досліджень.

ПРН5 – здатність розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми газотурбобудування і компресорних станцій, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної / недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН6 – здатність приймати рішення з інженерних питань газотурбобудування і компресорних станцій у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень.

ПРН7 – здатність застосовувати свої знання і розуміння при розробці проектів згідно з визначеними та описаними вимогами.

ПРН8 – здатність розраховувати і проектувати вироби в галузі газотурбобудування і компресорних станцій, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які включають обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПРН9 – здатність використовувати і продемонструвати розуміння передових досягнень та технічних рішень при проектуванні об'єктів газотурбобудування і компресорних станцій.

ПРН10 – здатність провадити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в сфері газотурбобудування і компресорних станцій.

ПРН11 – здатність продемонструвати спеціалізовані концептуальні знання з газотурбобудування і компресорних станцій, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.

ПРН12 – здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження та обробку отриманих результатів в сфері газотурбобудування і компресорних станцій за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів, обчислювальної техніки), робити висновки з використанням системного аналізу, синтезу та інших методів і надавати рекомендації щодо впровадження результатів дослідження.

ПРН13 – здатність використовувати сучасний інструментарій (створення, вибір і застосування відповідних технологій, ресурсів і інженерних методик, включаючи прогнозування й моделювання) для проведення комплексної інженерної діяльності за освітньою програмою «Газотурбінні установки і компресорні станції».

ПРН14 – уміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань газотурбобудування і компресорних станцій.

ПРН16 – здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем газотурбобудування і компресорних станцій, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ПРН21 – здатність використовувати іноземні мови у професійній діяльності в галузі електричної інженерії і, зокрема, газотурбобудування і компресорних станцій.

ПРН23 – здатність до розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

Пререквізити:

для вивчення дисципліни «Науково-дослідницька робота магістра» потрібні знання, одержані на бакалаврському рівні вищої освіти при вивченні дисциплін «Технічна термодинаміка», «Гідрогазодинаміка», «Теорія газотурбінних двигунів і установок», «Теорія та розрахунок лопатевих машин», «Електротехніка» «Газотурбінні установки, компресорні станції та газотранспортні мережі» та на другому рівні освіти - «Термодинамічний аналіз парогазових циклів», «Інтелектуальна власність», «Екологічні аспекти проектування газотурбінних установок», «Динаміка газотурбінних двигунів», «Комп'ютерні системи проектування газотурбінних двигунів»

Кореквізити:

дисципліна «Науково-дослідницька робота магістра» забезпечує виконання програми переддипломної практики та дипломної роботи магістра.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ № 1. Наукове дослідження та звіт про наукову роботу

Змістовий модуль 1. Наукове дослідження та звіт про наукову роботу

ТЕМА 1. Наукове дослідження та звіт про наукову роботу

Поняття про наукове дослідження, принципи й етапи проведення наукового дослідження. Структура науково-дослідницької роботи. Критичний аналіз стану наукової проблеми. Джерела науково-технічної інформації, шляхи доступу до неї. Постановка задачі дослідження. Мета та наукові задачі. Аналіз шляхів вирішення наукової проблеми та обрання найбільш доцільного методу вирішення наукової проблеми. Аналіз отриманих результатів та формулювання висновків. Правила складання звіту про наукову роботу, його структура і зміст.

Модульний контроль

МОДУЛЬ № 2. Наукове дослідження за темою дипломної роботи магістра

Змістовий модуль 2. Наукове дослідження за темою дипломної роботи магістра

ТЕМА 2. Наукове дослідження за темою дипломної роботи магістра

Критичний аналіз стану наукової проблеми за темою дослідження. Постановка задачі дослідження. Формулювання мети та наукових задач дослідження. Аналіз шляхів вирішення наукової проблеми за темою дослідження та обрання найбільш доцільного методу вирішення наукової проблеми. Проведення наукових досліджень за темою науково-дослідницької роботи. Аналіз одержаних наукових результатів з виявленням найвигідніших параметрів та формулювання висновків. Оформлення пояснювальної записки (звіту про наукову роботу).
Захист курсового проекту (**модульний контроль**).

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пз	лз	сз		л	пз	лз	сз
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Наукове дослідження та звіт про наукову роботу										
1. Наукове дослідження та звіт про наукову роботу	16	–	8	–	8	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	16	–	8	–	8	–	–	–	–	–
<i>Модульний контроль</i>	2	–	–	–	2	–	–	–	–	–
Разом за модулем 1	18	–	8	–	10	–	–	–	–	–
Модуль 2										
модуль 1. Наукове дослідження за темою дипломної роботи магістра										
2. Наукове дослідження за темою дипломної роботи магістра	42	–	24	–	18	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	42	–	24	–	18	–	–	–	–	–
<i>Модульний контроль (захист КП)</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Разом за модулем 2	42	–	24	–	18	–	–	–	–	–
Разом з дисципліни	60	–	32	–	28	–	–	–	–	–

5. Темі семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3

6. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Принципи й етапи проведення наукового дослідження. Структура науково-дослідницької роботи. Видача завдань на курсове проектування	4
2	Критичний аналіз стану наукової проблеми. Джерела науково-технічної інформації, шляхи доступу до неї. та постановка задачі дослідження	4
3	Основні наукові проблеми за темою дослідження. Постановка задачі дослідження. Мета та наукові задачі.	4
4	Аналіз шляхів вирішення наукової проблеми за темою дослідження та обрання найбільш доцільного методу вирішення наукової проблеми	4
5	Проведення наукових досліджень за темою НДР	4
6	Аналіз отриманих результатів з виявленням найвигідніших параметрів та формулювання висновків	4
7	Правила складання звіту про наукову роботу, його структура і зміст. Оформлення результатів дослідження	4
8	Захист курсового проекту (модульний контроль)	4
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
	Разом	0

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Принципи й етапи проведення наукового дослідження. Структура науково-дослідницької роботи.	4
2	Критичний аналіз стану наукової проблеми. Джерела науково-технічної інформації, шляхи доступу до неї. та постановка задачі дослідження	4
3	Модульний контроль 1	2
4	Основні наукові проблеми за темою дослідження. Постановка задачі дослідження. Мета та наукові задачі.	2
5	Аналіз шляхів вирішення наукової проблеми за темою дослідження та обрання найбільш доцільного методу вирішення наукової проблеми	2
6	Проведення наукових досліджень за темою НДР	6
7	Аналіз отриманих результатів з виявленням найвигідніших параметрів та формулювання висновків	2
8	Правила складання звіту про наукову роботу, його структура і зміст. Оформлення результатів дослідження	6
	Разом	28

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
1	Курсовий проект за індивідуальною темою

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лабораторних занять методом практики, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за темою наукового дослідження.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю ходу виконання курсового проекту, письмові модульні контролю, підсумковий контроль у вигляді заліку з оцінкою.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

№	Елемент модуля	бали	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Модуль 1				
1	виконання практичної роботи	0 – 2	2	0 – 4
2	складання модульного контролю	0 – 20	1	0 – 20
Разом за модуль 1				0 – 24
Модуль 2				
1	виконання практичної роботи	0 – 1	6	0 – 6
2	виконання курсового проекту	0 – 50	1	0 – 50
3	захист курсового проекту	0 – 20	1	0 – 20
Разом за модуль 2				0 – 76
Разом з дисципліни				0 – 100

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- актуальність наукової проблеми за темою дослідження, шляхи вирішення наукової проблеми за темою дослідження;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- критично аналізувати стан наукової проблеми за темою дослідження;
- формулювати мету та наукові задачі дослідження;
- обирати метод вирішення наукової проблеми;
- виконувати наукове дослідження;
- формулювати висновки з наукових досліджень;
- оформлювати звіт про наукову роботу.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру:

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та лабораторні роботи. Знати основні положення дисципліни при недостатньо глибокому засвоєнні логічних зв'язків між частинами, що складають єдину систему. Уміти використовувати програми розрахунку для одержання параметрів та характеристик газотурбінних установок та їх елементів.

Добре (75-89). Володіти основними знаннями та умінями, що передбачені програмою дисципліни. Захистити всі індивідуальні завдання та лабораторні роботи. 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 та характеристик газотурбінних установок та їх елементів, аналізувати одержані результати та робити правильні висновки.

Відмінно (90-100). Володіти всіма знаннями та умінями, що передбачені програмою дисципліни. Захистити всі індивідуальні завдання та лабораторні роботи. 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 та характеристик газотурбінних установок та їх елементів, 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

13. Методичне забезпечення

1. Буслик Л.Н., Кислов О.В. Газотурбинные установки и компрессорные станции. Методические указания по выполнению выпускной работы магистра. Харьков, НАУ «ХАИ», 2011.
2. Выбор параметров и термогазодинамический расчет ТРД и ТРДФ: Уч. пособие / Г.В. Павленко, И.И. Редин. . – Х.: ХАИ, 1984. – 56с.
3. Выбор параметров и термогазодинамический расчет ТВД, ТВВД и ТВад: Уч. пособие / В.П. Герасименко, Г.В. Павленко. . – Х.: ХАИ, 1984. – 60с.

4. Выбор параметров и термогазодинамический расчет двухконтурных турбореактивных двигателей: Уч. пособие / А.Ф. Брехов, Г.В. Павленко, А.Е. Поляков. – Х.: ХАИ, 1984. – 100с.
5. Проектирование камер сгорания газотурбинных двигателей: Уч. пособие / В.П. Герасименко, А.А. Никишов. – Х.: ХАИ, 1999.
6. Проектирование выходных устройств ГТУ: Уч. пособие / А.Н. Анютин, О.Д. Дегтярев, В.И. Ковалев, В.Ю. Незым. – Х.: ХАИ, 2001. – 63с.
7. Согласование компрессоров и турбин авиационного газотурбинного двигателя : Уч. пособие / А.Н. Анютин. – Х.: ХАИ, 1985. – 65с.
8. Герасименко В.П. Газотурбинные двигатели газоперекачивающих агрегатов. Определение характеристик. – Х.: ХАИ, 2012.
9. Исследование эксплуатационных характеристик газотурбинных двигателей. Ч. 1. Газотурбинные установки / А.Г. Волов, О.Д. Дегтярев, Г.В. Павленко. - Сборник лабораторных работ. - Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2006. - 57 с.
10. Исследование эксплуатационных характеристик газотурбинных двигателей. Ч. 2. Силовые установки самолетов / А.Г. Волов, О.Д. Дегтярев, Г.В. Павленко. - Сборник лабораторных работ. - Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2007. - 59 с.
11. Порядок оформления учебных и научно-исследовательских документов. / В.Н. Павленко, А.С. Набатов, И.М. Тараненко. – Учебное пособие. - Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2007. - 65 с.

На сайті кафедри 201 (адреса вказана у п.15 «Інформаційні ресурси») розміщено **навчально-методичний комплекс дисципліни, який включає в себе:**

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для розрахункових робіт практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- тематики індивідуальних завдань;
- приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання, тести для контрольних заходів;
- каталоги інформаційних ресурсів;

14. Рекомендована література

Базова

12. Работы ведущих авиадвигателестроительных компаний по созданию перспективных авиационных двигателей (аналитический обзор) / Под общ. ред. В. А. Скибина, В. И. Солонина. М.: ЦИАМ, 2004. 424с.
13. Періодичні видання та інтернет-ресурси з проектування, виробництва та експлуатації ГТУ.
14. Науково-технічна література за темою НДР магістра.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://k201.khai.edu>