

Міністерство освіти і науки України

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

Кафедра №201 «Теорії авіаційних двигунів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

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

«» _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Переддипломна практика

(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

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 –10	Галузь знань <u>14 «Електрична інженерія»</u> (шифр і назва)	Обов’язкова
Модулів – 1		Навчальний рік: 2019/2020 Семестр 3-й
	Спеціальність <u>142 «Енергетичне машинобудування»</u> (шифр і назва)	
Загальна кількістьгодин – 0/300	Освітньо-професійна програма <u>«ГТУ і компресорні станції»</u>	Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання:		–
аудиторних – 0 год.;	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Практичні
самостійної роботи студента – 43 год.		–
		Лабораторні
		–
		Самостійна робота
		300 год.
		Індивідуальна робота
		–
		Вид контролю
		Диф. залік

Примітка

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

для денної форми навчання $-0/300=0$.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: практично підготувати майбутніх фахівців до самостійної науково-дослідницької та інженерно-технічної роботи у виробничих і науково-дослідницьких колективах підприємств й організацій.

Завдання: закріплення теоретичних знань і умінь, оволодіння методикою роботи в реальних умовах практичної діяльності фахівців, розвиток творчих здібностей, уміння застосовувати набуті знання на практиці, збір матеріалів, необхідних для виконання кваліфікаційної випускної роботи магістра.

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.

ЗК7 – здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК8 – здатність працювати в команді, приймати рішення, у тому числі в екстремальній ситуації, та нести за них відповідальність.

ЗК9 – здатність робити довгострокове планування та розробляти стратегію професійної діяльності.

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 загальнозживаних 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;

ФК8 – здатність розробляти методики розрахунків і проведення досліджень при проектуванні та експлуатації об'єктів і систем у галузі енергетичного машинобудування з використанням сучасних CAD/CAM/CAE (інформаційних) систем.

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.

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

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.

ПРН15 – усвідомлення економічних, організаційних і управлінських питань (таких, як управління проектами, управління ризиками та змінами) в промисловому і діловому контексті.

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 нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.

ПРН23 – здатність до розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

Пререквізити:

для вивчення дисципліни «Переддипломна практика» потрібні знання, одержані на бакалаврському рівні вищої освіти та на другому рівні освіти: «Термодинамічний аналіз парогазових циклів», «Наукова інженерна розробка та інтелектуальна власність», «Екологічні аспекти проектування газотурбінних установок», «Динаміка газотурбінних двигунів», «Комп'ютерні системи проектування газотурбінних двигунів», «Конверсія авіаційних двигунів в енергоустановки», «Науково-дослідницька робота магістра», «Методи розрахунку та проектування лопатевих машин», «Газодинамічна нестійкість турбокомпресорів», «Експериментальні методи досліджень лопатевих машин та газотурбінних двигунів», «Турбодетандери, компресори та обладнання компресорних станцій»

Кореквізити:

дисципліна «Переддипломна практика» забезпечує виконання дипломної роботи магістра.

2.1 Організація практики

При проходженні переддипломної практики студенти зобов'язані:

- а) ознайомитись з структурою підприємства чи установи, де студент проходить практику, основними задачами, що розв'язуються в підрозділі, типовими технологічними процесами та засобами їх реалізації, методами роботи;
- б) ознайомитись з постановкою запропонованої задачі;
- в) розв'язати задачу з застосуванням сучасних засобів, зробити аналіз отриманих результатів;
- г) вести щоденник практики.

Проведення практики оформляється наказами по університету і місцю проходження практики, в яких вказується термін проходження практики і її керівники від обох організацій.

Керівництво практикою від університету здійснюють викладачі кафедри.

Керівник практики зобов'язаний:

- Провести всі заходи щодо організації практики;
- Узгодити календарний план-графік проходження практики кожного студента з керівниками від підприємств;
- Спільно з керівником практики від підприємства чи організації забезпечити можливість виконання студентами програми практики згідно з планом-графіком;
- консультувати практикантів зі всіх питань практики;
- систематично контролювати роботу студентів.

Під час проходження практики студенти підлягають правилам внутрішнього розпорядку підприємства або установи.

Для керівництва практикою на підприємстві чи в установі призначається керівник, який повинен:

- забезпечити кожного студента робочим місцем;
- провести інструктаж з охорони праці і техніки безпеки;
- забезпечити студента конкретною роботою згідно програми практики і наданням необхідної матеріальної допомоги;
- забезпечити контроль та виконання програми практики, перевірку та оцінку звітів студентів по закінченні практики;
- залучити студентів до творчої роботи (раціоналізаторської, науково-дослідної);
- регулярно контролювати і направляти роботу студентів, інформувати керівника від кафедри про її результати, про трудову дисципліну студентів-практикантів;
- допомагати студентам у процесі збирання матеріалів для дипломної роботи.

У кінці практики керівники оцінюють результати проходження практики кожним студентом, дають письмову характеристику та відгук на звіт про проходження практики.

При проходженні виробничої практики студент веде щоденник, в якому коротко відображає основні результати виконаної роботи.

Всі роботи, що зафіксовані в щоденнику, повинні бути затверджені керівником практики від підприємства. Керівництво підприємства дає в щоденнику висновок про роботу студента під час практики, де відображає: характеристику виконаної роботи, її якість, активність і дисципліну студента, участь студента в громадській роботі, а також загальну оцінку роботи студента під час практики.

За узгодженням керівників практики студенти повинні один раз на тиждень звітувати на кафедрі про виконану роботу.

2.2 Структура та оформлення звіту про виробничу практику

За результатами практики студенти складають індивідуальний письмовий звіт в якому містяться систематизовані підсумки роботи.

Структура звіту:

1. Коротка характеристика об'єкту (підприємства чи установи), де студент проходив

- практику.
2. Постановка задачі.
 3. Математична модель задачі.
 4. Опис та обґрунтування алгоритму вирішення задачі.
 5. Опис вхідних та вихідних параметрів.
 6. Результати розрахунків.
 7. Аналіз отриманих результатів.

Література (джерела), що опрацьована за час практики.

Готовий звіт переплітають чи підшивають в папку і підписують. Після цього звіт рецензує і підписує керівник практики від підприємства. Оформлений і підписаний звіт студент разом з оформленим щоденником здає на кафедру.

2.3 Захист звіту

Захист звітів про практику відбувається перед комісією, яка визначається і затверджується на засіданні кафедри.

Захист практики може проводитись, в окремих випадках, і на місцях практики. Тоді до складу комісії включають керівників тих відділів, в яких студент проходив практику і керівника від кафедри.

Оцінюючи практику, враховують: характеристику студента, що дана з бази практики, зміст та якість виконаної роботи та результат захисту перед комісією.

У випадку отримання студентом незадовільної оцінки студент зобов'язаний пройти практику повторно.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ № 1.

1. Коротка характеристика об'єкту (підприємства чи установи), де студент проходив практику.
2. Постановка задачі.
3. Математична модель задачі.
4. Опис та обґрунтування алгоритму вирішення задачі.
5. Опис вхідних та вихідних параметрів.
6. Результати розрахунків.
7. Аналіз отриманих результатів.
8. Література (джерела), що опрацьована за час практики.

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
1. Переддипломна практика	300	—	—	—	300	—	—	—	—	—
Разом за змістовим модулем 1	300	—	—	—	300	—	—	—	—	—
Разом з дисципліни	300	—	—	—	300	—	—	—	—	—

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
	Разом	30

7. Темилабораторних занять

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

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Коротка характеристика об'єкту (підприємства чи установи), де студент проходив практику.	10
2	Постановка задачі	10
3	Математична модель задачі.	20
4	Опис та обґрунтування алгоритму вирішення задачі	20
5	Опис вхідних та вихідних параметрів	10
6	Результати розрахунків	120
7	Аналіз отриманих результатів	50
8	Література (джерела), що опрацьована за час практики	60
	Разом	300

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
1	Індивідуальні завдання за темою дипломної роботи

10. Методи навчання

Самостійна робота студентів з матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), та з науково-технічною інформацією, що є у наявності на підприємстві.

11. Методи контролю

Проведення контролю виконання етапів переддипломної практики - поточний контроль, підсумковий контроль – у вигляді захисту звіту з переддипломної практики (диф. залік).

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	Проходження переддипломної практики	0 – 55	1	0 – 55
2	Оформлення звіту з переддипломної практики	0 – 5	1	0 – 5
3	захист звіту з переддипломної практики	0 – 40	1	0 – 40
Разом за модуль 1				0 – 100
Разом з дисципліни				0 – 100

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знання структури, задач функціонування установи (підприємства), де проходила переддипломна практика студента;
- наявність звіту з переддипломної практики.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- виконання завдання на переддипломну практику.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Знати основні положення дисципліни при недостатньо глибокому засвоєнні логічних зв'язків між частинами, що складають єдину систему. Уміти використовувати одержані під час навчання знання для вирішення науково-технічних задач за фахом.

Добре (75-89). Володіти основними знаннями та уміннями, що передбачені програмою дисципліни. 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 одержані під час навчання знання для вирішення науково-технічних задач за фахом, аналізувати одержані результати та робити правильні висновки.

Відмінно (90-100). Володіти всіма знаннями та уміннями, що передбачені програмою дисципліни. 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 одержані під час навчання знання для вирішення науково-технічних задач за фахом, аналізувати одержані результати, робити правильні висновки та розробляти рекомендації для їх покращання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

13. Методичне забезпечення

1. Буслик Л.Н., Кіслов О.В. Газотурбінні установки і компресорні станції. Методичні вказівки з виконання випускної роботи магістра. Харків, НАУ «ХАІ», 2011.

2. Вибір параметрів і термогазодинамічний розрахунок газотурбінних двигунів: Навч. посібник / О.В. Кіслов, К.В. Фесенко – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. Н.Е. Жуковського «ХАІ», 2019. – 64 с.
3. Герасименко В.П. Газотурбінні двигуни газоперекачувальних агрегатів. Визначення характеристик. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. Н.Е. Жуковського «ХАІ», 2012.
4. Дослідження експлуатаційних характеристик газотурбінних двигунів. Ч.1. Газотурбінні установки / О.Г. Волов, О.Д. Дегтярев, Г.В. Павленко. - Збірник лабораторних робіт. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2006. - 57 с.
5. Дослідження експлуатаційних характеристик газотурбінних двигунів. Ч. 2. Силові установки літаків / О.Г. Волов, О.Д. Дегтярев, Г.В. Павленко. - Збірник лабораторних робіт. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2007. - 59 с.
6. Выбор параметров и термогазодинамический расчет ТРД и ТРДФ: Уч. пособие / Г.В. Павленко, И.И. Редин. . – Х.: ХАИ, 1984. – 56с.
7. Выбор параметров и термогазодинамический расчет ТВД, ТВВД и ТВад: Уч. пособие / В.П. Герасименко, Г.В. Павленко. . – Х.: ХАИ, 1984. – 60с.
8. Выбор параметров и термогазодинамический расчет двухконтурных турбореактивных двигателей: Уч. пособие / А.Ф. Брехов, Г.В. Павленко, А.Е. Поляков. – Х.: ХАИ, 1984. – 100с.
9. Проектирование камер сгорания газотурбинных двигателей: Уч. пособие / В.П. Герасименко, А.А. Никишов. – Х.: ХАИ, 1999.
10. Проектирование выходных устройств ГТУ: Уч. пособие / А.Н. Анютин, О.Д. Дегтярев, В.И. Ковалев, В.Ю. Незым. – Х.: ХАИ, 2001. – 63с.
11. Согласование компрессоров и турбин авиационного газотурбинного двигателя : Уч. пособие / А.Н. Анютин. – Х.: ХАИ, 1985. – 65с.

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 авиадвигательстроительных 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 дипломної роботи магістра.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://k201.khai.edu>