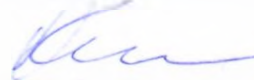


**Міністерство освіти і науки України**  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра теорії авіаційних двигунів (№ 201)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



О.В. Кіслов

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 24 » серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

***ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА***

(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 2023 рік**

Розробник

Дегтярьов О.Д., ст. викл. каф. 201



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

(підпис)

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

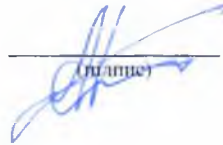
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 24 » серпня 2023 р.

Завідувач кафедри

д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)



Людмила БОЙКО

(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (деталі форма навчання)	
Кількість кредитів – 3	<b>Галузь знань</b> <u>14 «Електрична інженерія»</u> (шифр і найменування)	Обов'язкова	
Кількість модулів – 1	<b>Спеціальність</b> <u>142 «Енергетичне машинобудування»</u> (код і найменування)	<b>Навчальний рік</b> 2023 / 2024	
Кількість змістових модулів –		<b>Семестр</b>	
		4-й (гр. 221ст)	6-й (гр. 231)
		<b>Лекції</b> –	
(назва) Загальна кількість годин – 90	<b>Освітня програма</b> <u>ІТУ і компресорні станції</u> (найменування)	<b>Практичні, семінарські</b> –	
<b>Кількість тижневих годин для денної форми навчання:</b> аудиторних – 0 самостійної роботи студента – 90	<b>Рівень вищої освіти</b> <u>перший (бакалаврський)</u>	<b>Лабораторні</b> –	
		<b>Самостійна робота</b> 90 год.	
		<b>Вид контролю</b> залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:  
Для денної форми навчання 0/90 – кількість годин аудиторних занять / кількість годин самостійної роботи.

## 2. Мета та завдання виробничої практики

**Мета:** підготувати майбутніх фахівців до розробки технологічної документації з виробництва типових деталей газотурбінних установок та інших енергетичних машин.

**Завдання:** формування умінь та отримання навичок створення технологічної документації з виробництва типових деталей газотурбінних установок та інших енергетичних машин.

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

### Загальні компетентності:

**ЗК1.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

**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.

**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.

**ЗК17.** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

### Спеціальні (фахові) компетентності:

**ФК4.** Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів газотурбінної техніки і енергетичного обладнання компресорних станцій.

**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.

### Програмні результати навчання:

#### 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 проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

**ПРН 2.** Демонструвати знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення головних результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

**ПРН 3.** Виявити 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 7.** Застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти при проектуванні об'єктів газотурбобудування та енергетичного машинобудування.

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

**ПРН 12.** Застосовувати практичні навички ви рішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проєктів і проведення досліджень.

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

**ПРН 17.** Управляти професійною діяльністю у сфері газотурбобудування та машинобудування енергетичного обладнання компресорних станцій, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень. Комунікація та командна робота

**ПРН 18.** Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

**ПРН 19.** Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

**Пререквізити:** Взаємозамінність та стандартизація; Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології; Практика (графічні інформаційні технології); Ознайомча практика; Теорія газотурбінних двигунів і установок; Теорія та розрахунок лопаткових машин; Теплотехнічні вимірювання і прилади; Механіка матеріалів та конструкцій; Теоретична механіка та Теорія машин і механізмів.

**Кореквізити:** Теорія газотурбінних двигунів; Конструкція та міцність газотурбінних двигунів та установок; Газотурбінні установки, компресорні станції та газотранспортні мережі; дипломне проєктування.

## 2.1 Організація 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 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.

## **2.2. Загальна частина завдання**

У загальну частину завдання входять: ознайомлення зі змістом (складом) і методами дослідно-конструкторських, технологічних або науково-дослідних робіт підрозділу підприємства: визначення ролі і місця цих робіт у створенні двигуна: комплексне вивчення одного з вузлів двигуна або випробувального стенда з творчим аналізом елементів конструкції, технології виготовлення найважливіших деталей вузла. Конкретний склад завдання залежить від місця проходження практики.

## **2.3. Технологічна частина завдання**

Ця частина завдання другої виробничої практики передбачає як вивчення особливостей технологічної підготовки виробництва, сучасного устаткування й оснащення, так і збір матеріалів для курсового проектування. При цьому на лекціях, екскурсіях і шляхом самостійної роботи студенти знайомляться з технологічними процесами виготовлення основних деталей двигуна (дисків, валів, лопаток, зубчастих коліс і ін.), типовим і спеціальним устаткуванням, застосовуваним при виготовленні основних деталей двигунів, механізацією й автоматизацією процесів виготовлення і контролю, виготовленням і експлуатацією технологічного оснащення, робочих і контрольних пристроїв, ріжучим і міряльним інструментом, з термічною обробкою і видами покриттів відповідальних деталей ГТД, технологічним процесом загальної зборки двигуна і її впливом на одержання розрахункових параметрів ГТД, організацією виробництва в механоскладальному цеху.

Кожному студенту видасться також конкретне завдання по вивченню і збору документації для виготовлення однієї з деталей газотурбінного двигуна. Практикантові варто докладно вивчити процес одержання заготовки обраної деталі, технологічний процес її механічної обробки, типове і спеціальне устаткування, застосовуване при її виготовленні, робочі і контрольні пристрій ріжучі і міряльні інструменти, а також самостійно розробити заходи щодо підвищення продуктивності праці й удосконалюванню технологічного процесу.

Зразковий перелік необхідних матеріалів:

- робоче креслення деталі і заготовки;
- технологічний процес виготовлення деталі;
- креслення робочих пристроїв (2 креслення), контрольних пристроїв (2 креслення), спеціального інструмента, що ріже, (2 креслення);
- карти наладки або РТК (не менш чотирьох).

Термін виконання цієї частки практики - 1...4 тижні.

## **2.4. Організаційно-виховна частина практики.**

Відповідно до завдань практики передбачається вивчення студентами досвіду виховної роботи на підприємстві й у підрозділі.

Прийняття участі кожного студента в повсякденному житті підприємства обумовлено завданням практики і може бути дуже різноманітним: участь у художній самодіяльності, випуску стінгазет і наочної агітації, суботниках, недільниках, спортивних змаганнях і інших загальнозаводських заходах, а також організація і читання доповідей, проведення бесід на моральні, науково-технічні й інші теми. Завдання передбачає також вивчення й аналіз окремих питань організації виховної роботи на підприємстві. Термін виконання цієї частки практики - 2...4 тижні.

## 2.5. Лекції та екскурсії.

Ці форми навчання в період практики не повинні дублювати і підмінювати дисциплін, які викладаються в інституті, а ґрунтуватися на фактичному матеріалі проектування і виробництва. До читання лекцій залучаються провідні спеціалісти підприємства. Тематика лекцій, що рекомендується:

- 1) конструкція і перспективи розвитку виробів, які створюються на підприємстві;
- 2) раціональні методи проектування ГТД і система автоматизованого проектування на підприємстві;
- 3) доведення виробу і забезпечення його надійності і довговічності;
- 4) автоматизація заводських і дослідних випробувань ГТД, сучасні методи обробки експериментальних даних;
- 5) технологічність конструкції ГТД і методи визначення її рівня;
- 6) організація процесу проектування і дослідного виробництва на підприємстві, структура і функція органів керування і т.д.

Тематика лекцій може бути змінена або доповнена, виходячи з конкретних умов проходження практики і наявності відповідних фахівців.

Виробничі екскурсії на підприємстві відповідно до завдань практики доцільно проводити в наступні підрозділи: механоскладальні цехи, складальне виробництво, випробувальний цех, науково-дослідні лабораторії, обчислювальний центр.

Терміни проведення лекцій і екскурсій - 1...4 тижні.

## 2. 6. Звіт і підведення підсумків практики

Звітом за підсумками практики є записи студентів у журналі практики. Вони повинні вестися систематично протягом усього періоду практики і містити в собі результати й аналіз виконаних виробничих завдань, технологічної та організаторсько-виховної частин, а також лекцій і екскурсій. Викладати матеріал потрібно коротко, логічно послідовно. Креслення, ескізи, схеми виконують олівцем або кульковою ручкою, а також за допомогою графобудівника на ЕОМ. Графічну документацію звіту варто супроводжувати пояснювальним текстом, розрахунками, таблицями. Усі сторінки звіту необхідно пронумерувати, у відповідних місцях у тексті зробити посилання на пронумеровані таблиці, креслення, схеми, використані джерела. Складні креслення і схеми великого формату- можна розмістити наприкінці журналу у вигляді окремого альбому. Звіт повинен бути написаний грамотно й оформлений з урахуванням вимог ЕСКД і ДСТ.

За два-три дні до кінця практики студентам необхідно повністю оформити звіт, одержати відгуки керівника практики і громадських організації про виконані завдання, а також виступити на науково-технічній конференції за підсумками практики з матеріалами індивідуального завдання.

При наявності всіх документів студент здає залік (захищає звіт) з диференційованою оцінкою комісії в складі керівників практики від інституту і підприємства, інших кваліфікованих фахівців підприємства.

При оцінці підсумків роботи на практиці приймається до уваги характеристика, дана йому безпосереднім керівником практики від підприємства. Студентів, що представили цікаві звіти по реальній виробничій тематиці з елементами НДР, раціоналізаторській роботі, комісія може рекомендувати до участі на кращу студентську роботу.

Студент, що одержав негативний відгук про роботу в період практики або незадовільну оцінку на захисті звіту, направляється на повторне проходження практики в період студентських канікул. В окремих випадках може розглядатися питання про доцільність подальшого перебування у вищому навчальному закладі.

## 3. Програма навчальної дисципліни

## МОДУЛЬ № 1.

1. Коротка характеристика об'єкту (підприємства чи установи), де студент проходив практику.
2. Постановка задачі.
3. Опис та обґрунтування алгоритму вирішення задачі.
4. Опис технологічного процесу.
5. Обґрунтування прийнятих рішень.
6. Аналіз отриманих результатів.
7. Література (джерела), що опрацьована за час практики.

## 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
<b>Модуль 1</b>					
Переддипломна практика	90	–	–	–	90
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>90</b>	–	–	–	<b>90</b>
<b>Разом з дисципліни</b>	<b>90</b>	–	–	–	<b>90</b>

## 5. Темі семінарських занять

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

## 6. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Практичні заняття не передбачені навчальним планом</i>		

## 7. Темі лабораторних занять

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

## 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	Опис та обґрунтування алгоритму вирішення задачі	20
4	Опис технологічного процесу.	30



5	Обґрунтування прийнятих рішень.	5
6	Аналіз отриманих результатів	5
7	Література (джерела), що опрацьована за час практики	10
	<b>Разом</b>	<b>90</b>

### 9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми
1	<i>Індивідуальні завдання за темою практики</i>

### 10. Методи навчання

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

### 11 Методи контролю

Проведення контролю виконання етапів практики - поточний контроль, фінальний контроль – у вигляді захисту звіту з практики.

### 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі (залік)

№	Елемент модуля	Бали	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Модуль 1				
1	Проходження практики	0 - 55	1	0 - 55
2	Оформлення звіту з практики	0 - 5	1	0 - 5
3	Захист звіту з практики	0 - 40	1	0 - 40
<b>Разом за модуль 1</b>				<b>0 - 100</b>
<b>Разом з дисципліни</b>				<b>0 - 100</b>

### Критерії оцінювання протягом практики

**Задовільно (60-74).** Мати необхідний мінімум знань та умінь. Знати правила техніки безпеки в цілому по підприємству і на робочих місцях; номенклатуру продукції, що виробляється; технології, що застосовані при проектуванні, підготовці виробництва та виробництві.

**Добре (75-89).** Твердо опанувати мінімум знань та вмінь. Знати програмне забезпечення, що використовується на підприємстві; обладнання та інструмент, що застосовується при підготовці до виробництва та виробництві.

**Відмінно (90-100).** Знати основні прилади та обладнання, що застосовуються при технічному контролі. Вміти описати в стислому вигляді перелічену інформацію в вигляді звіту.

**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. Методичні рекомендації**

Основним методом навчання при проходженні виробничої практики є колективно-індивідуальні заняття в службах підприємства та самостійне навчання за допомогою перелічених джерел та ресурсів Internet.

**14. Рекомендована література****Базова**

1. Роботи провідних авіадвигунобудівних компаній по створенню перспективних авіаційних двигунів (аналітичний огляд) / Під загальною редакцією. В. А. Скибіна. В. І. Солонина. М.: ЦІАМ. 2004. 424с.
2. Періодичні видання та інтернет-ресурси з проектування, виробництва та експлуатації ГТУ.
3. Науково-технічна література за темою практики.

**15. Інформаційні ресурси**

Сайт бібліотеки ХАІ: <http://library.khai.edu>.

Сайт кафедри: <http://k201.khai.edu>