

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

## **ПРАКТИКА МАГІСТРАНТІВ**

### **НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

до проведення практики магістрантів професійної підготовки  
у дистанційному режимі

*для студентів спеціальності 144 „Теплоенергетика та теплоенергетичні установки”*

Київ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

2023

Практика магістрантів: навчальний посібник до проведення практики магістрантів професійної підготовки у дистанційному режимі спеціальності 144 „Теплоенергетика та теплоенергетичні установки” / Уклад.: П.П. Меренгер, Т.В. Нікуленкова – Електронні текстові дані (1 файл: 3,2 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 13 с.

Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ р.) за поданням Вченої ради Теплоенергетичного факультету (протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ р.)

Електронне мережне навчальне видання

## ПЕРЕДДИПЛОМНА ПРАКТИКА БАКАЛАВРІВ

Навчальний посібник  
до проведення практики магістрантів професійної підготовки  
у дистанційному режимі

Укладачі: *Меренгер Петро Петрович, ст. викл.*  
*Нікуленкова Тетяна Володимирівна, канд. техн. наук. доц.*

Відповідальний редактор *Сірий О.А., канд. техн. наук., доц.*

Рецензенти: *Воробйов М.В., канд. техн. наук, доц.*

*За редакцією укладачів*

*Навчальний посібник призначений до виконання програми переддипломної практики бакалаврів при роботі у дистанційному режимі для студентів, які навчаються за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» (освітньо-професійна програма «Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій»).*

© П.П. Меренгер, Т.В. Нікуленкова 2023

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023

# ЗМІСТ

<b>Вступ</b>	4
1. Розрахунок та вибір кількості мережних насосів на ТЕЦ	5
2. Визначення витрати палива	8
3. Паливне господарство	12
4. Розрахунок викидів оксидів азоту	17
5. Розрахунок викидів оксидів сірки	21
6. Визначення коефіцієнту надлишку повітря та присосів в газоходах котла	24
7. Розрахунок об'ємів повітря та продуктів згоряння палива	27
8. Визначення кількості та висоти димових труб	32
<b><i>Перелік посилань</i></b>	41
<b><i>Додатки</i></b>	42

## Вступ

Переддипломна практика є важливою складовою бакалаврської підготовки.

Переддипломна практика бакалаврів має на меті систематизацію, розширення і закріплення професійних знань, формування у студентів початкових навиків проведення самостійної роботи на енерговиробництві.

Переддипломна практика бакалаврів спрямована на оволодіння студентами сучасних методів, форм організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування у них, на базі одержаних у вищому навчальному закладі знань, професійних умінь і навиків для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності. Студент веде щоденник практики, який систематично перевіряється керівниками практики.

При проходженні практики студенти набувають досвід роботи з сучасним енергетичним устаткуванням, можуть брати участь у монтажу та експлуатації енергетичного обладнання, закріплюють навик самостійно працювати з технічною (довідниковою) літературою.

Проведення практики базується на широкому використанні знань, одержаних студентом при вивченні курсів фізики, вищої математики, математичної фізики, опору матеріалів, термодинаміки, тепломасообміну, гідродинаміки. Переддипломна практика базується на матеріалі таких дисциплін, як «Теплові та атомні електростанції», «Турбіни ТЕС та АЕС», «Експлуатація енергетичного обладнання», «Монтаж та ремонт теплоенергетичного », «Горіння палива та обладнання для його спалювання», «Газотурбінні та парогазові установки» та інших спеціальних дисциплін.

Тематика науково-дослідної роботи магістранта під час практики повинна вміщувати елементи наукового дослідження, що виконується шляхом його участі в реальних науково-дослідних роботах, які виконуються в науково-дослідних підрозділах підприємства. Підготовка тем роботи здійснюється викладачем – керівником бакалаврського дипломного проекту. Тема може бути експериментального або теоретичного характеру.

Магістрант повинен ознайомитися з темою дослідної роботи підприємства, у виконанні якої передбачається його участь. Засвоїти стандарти й правила оформлення звітної документації по дослідним роботам.

Керівництво практикою здійснюється як правило науковим керівником магістранта від кафедри. При цьому викладач кафедри несе відповідальність за якісне проведення науково-дослідної роботи магістрантом. Магістрант отримує консультацію у керівника роботи один раз на тиждень.

## 1 Мета та завдання практики

Метою науково-дослідної практики є: вивчення методів організації науково-дослідної роботи й постановки досліджень; оволодіння навичками ведення експерименту, обробки експериментальних даних; підготовка дипломної магістерської роботи.

Завдання практики: закріплення, розширення й поглиблення теоретичних знань магістрантів по загально-інженерним та спеціальним курсам, пов'язаним із проведенням розрахункових досліджень, підбором матеріалів для магістерської дисертації, засвоєнням методик проведення розрахунків та обробки результатів; придбання навиків проведення розрахунків; ознайомлення з економікою планування й організацією фінансування науково-дослідних робіт.

Під час практики поглиблюються та закріплюються теоретичні знання з усіх дисциплін навчального плану, збирається фактичний матеріал для виконання кваліфікаційної роботи – магістерської дисертації.

За наявності вакантних місць магістранти можуть бути зараховані на штатні посади, якщо робота на них відповідає вимогам програми практики. При цьому не менше 50 відсотків часу відводиться на підготовку за програмою практики.

Науковий керівник магістранта:

- керує науково-дослідною практикою магістранта, готує відгук щодо якості

виконання програми практики;

- перед початком практики контролює підготовленість бази практики;
- забезпечує проведення всіх організаційних заходів перед від'їздом магістрантів на практику: інструктаж про порядок проходження практики та з техніки безпеки, надання необхідних документів (направлення, робочу програму, щоденник, календарний план, індивідуальне завдання, методичні рекомендації та інші), перелік яких встановлює навчальний заклад;
- повідомляє магістрантів про систему звітності з практики, прийняту на кафедрі, а саме: подання письмового звіту, виконання кваліфікаційної роботи, оформлення індивідуального завдання;
- контролює забезпечення нормальних умов праці магістрантів та проведення з ними обов'язкових інструктажів з охорони праці і техніки безпеки;
- у складі комісії приймає заліки з практики.

Під час науково-дослідної практики магістрант має

*засвоїти:*

- методи досліджень і проведення розрахунково – дослідних робіт;
- методи аналізу та обробки експериментальних даних;
- фізичні й математичні моделі процесів і явищ щодо досліджуваного об'єкта;
- інформаційні технології в наукових дослідженнях, програмні продукти щодо професійної сфери;
- вимоги до оформлення науково-технічної документації та дипломної роботи;

*виконати:*

- теоретичне або експериментальне дослідження в рамках поставлених завдань, включаючи математичний (імітаційний) експеримент;
- порівняння результатів досліджень об'єкта розробки з вітчизняними і закордонними аналогами;
- аналіз наукової та практичної значущості проведених досліджень, а також техніко-економічної ефективності розробки.

## 2 Зміст практики

Магістранти вищих навчальних закладів при проходженні практики зобов'язані:

- до початку практики одержати від керівника практики від учбового закладу консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;
- своєчасно прибути на базу практики;
- у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики і вказівками її керівників;
- вивчити і суворо дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії;
- нести відповідальність за виконану роботу;
- своєчасно скласти диференційований залік з практики.

Перед тим, як приступити до виконання програми практики, магістранти в обов'язковому порядку проходять загальний інструктаж з техніки безпеки й охорони праці на конкретному робочому місці.

Магістранти проходять практику в науково-дослідних відділах інститутів і підприємствна робочих місцях як стажисти.

На підприємстві магістрант перебуває 5 днів на тиждень, використовуючи частину часу для самостійної роботи з матеріалів для виконання індивідуального завдання (робота з літературою), для оформлення звіту і підбору матеріалів для дипломного проєкту.

За матеріалами практики магістранти складають звіт по практиці та виданому керівниками практики індивідуальному завданню.

### Перелік джерел посилання:

1. Паровые и газове турбины для электростанций / Под ред. докт. техн. наук, проф. А.Г. Костюка/М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 556 с.

2. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / М.: Энергия, 1987.
3. Паротурбинні установки атомних електростанцій / Під ред. Косяка Ю.Ф. М.: Енергія, 1978.– 312 с. (на рос.мові).
4. Самойлович Г.С., Трояновский Б.М. Переменные и переходные режимы в паровых турбинах, М.: Энергоатомиздат, 1982. – 496 с.
5. Капелович Б.Е. Эксплуатация паротурбинных установок. М.: Энергоатомиздат, 1985. – 304 с.
6. Варламов Г.Б., Любчик Г.Н., Маляренко В.А. Теплоэнергетичні установки та екологічні аспекти, 2003.– 228 с.

### 3 Вимоги до звіту

Звіт має містити: титульний лист, зміст, основну частину (індивідуальне завдання), список літератури, додатки. На титульному листі повинні бути підпис магістранта й керівника, зазначені строки практики, місце практики й оцінка, отримана при здачі заліку. Всі рисунки, написи, формули заповнюються відповідно до вимог ДСТУ. Обсяг звіту 30–40 сторінок.

Орієнтовно звіт містить такі розділи:

- літературний огляд з постановкою мети досліджень;
- опис установки, на якій працював студент;
- математична модель;
- метод рішення математичної моделі;
- методика експерименту, схема вимірів, отримані дослідні дані, їхній аналіз, обробка;
- індивідуальне завдання.

### 4 Календарний план проведення практики:

№	Зміст	Термін виконання
1.	Прибуття студента на практику.	



2.	Проведення інструктажу з техніки безпеки та охорони праці	
3.	Виконання програми практики і індивідуального завдання (з щотижневою перевіркою)	
4.	Оформлення щоденника, звіту і складання заліку з практики	

ЗВІТ з переддипломної практики має містити текст та необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки та ін. Текст ЗВІТУ складається українською мовою в друкованому вигляді на аркушах формату А4 (поля: верхнє – 2 см, нижнє – 2 см, лівє – 3 см, правє – 1,5 см, ) шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 рядки, абзацний відступ 1,27 см, вирівнювання рядків по ширині. Написи під рисунками та титул і текст таблиці можна робити шрифтом Times New Roman 12 пунктів з міжрядковим інтервалом 1,0 рядок.

Приклад титульної сторінки та приблизна структура (Зміст) ЗВІТУ наведена нижче.

**ДОГОВІР № \_\_\_\_\_**  
**про проведення практики студентів**  
**Національного технічного університету України**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Місто Київ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» в особі Виконуючого обов'язки декана Теплоенергетичного факультету Письменного Євгена Миколайовича діючого на підставі доручення ректора № 20 від 23 грудня 2021 р. та Товариство з обмеженою відповідальністю Науково-виробнича компанія «Струменево-нішова технологія» в особі, генерального директора Піскун Ірини Миколаївни діючого на підставі статуту уклали договір:

**1. ПІДПРИЄМСТВО зобов'язується:**

1.1. Прийняти студентів на практику згідно з календарним планом:

Спеціальність		Курс	Вид практики	Кількість студентів		Термін практики	
шифр	назва (спеціалізація)			заявлено	прийнято	початок	кінець
1	2	3	4	5	6	7	8
144	Теплоенергетика (Теплові електричні станції та установки)	4	перед-дипломна	2		11.04.2022	15.05.2022

1.2. Призначити наказом кваліфікованих фахівців для керівництва практикою.

1.3. Створити належні умови для виконання студентами програми практики, не допускати їх використання до зайняття посад та виконання робіт, що не відповідають програмі практики та майбутньому фаху.

1.4. Забезпечити студентам умови безпечної праці на конкретному робочому місці. Проводити обов'язкові інструктажі з охорони праці: ввідний та на робочому місці. У разі потреби навчати студентів-практикантів безпечних методів праці.

1.5. Надати студентам-практикантам можливість користуватися матеріально-технічними засобами та інформаційними ресурсами, необхідними для виконання програми практики.

1.6. Забезпечити облік виходів на роботу студентів-практикантів. Про всі порушення трудової дисципліни, внутрішнього розпорядку та про інші порушення повідомляти вищий навчальний заклад.

1.7. Після закінчення практики надати характеристику на кожного студента-практиканта, в котрій відобразити виконання програми практики, якість підготовленого ним звіту тощо.

1.8. Надавати студентам можливість збору інформації для курсових та дипломних робіт за результатами діяльності підприємства, яка не є комерційною таємницею, на підставі направлень кафедр.

1.9. Додаткові умови \_\_\_\_\_

**2. Вищий навчальний заклад зобов'язується:**

2.1. До початку практики надати базі практики для погодження програму практики, а не пізніше ніж за тиждень – список студентів, яких направляють на практику.

2.2. Призначити керівниками практики кваліфікованих викладачів.

2.3. Забезпечити додержання студентами трудової дисципліни і правил внутрішнього трудового розпорядку. Брати участь у розслідуванні комісією бази практики нещасних випадків, якщо вони сталися зі студентами під час проходження практики.

2.4. Навчальний заклад зобов'язується не розголошувати використану інформацію про

діяльність підприємства через знищення курсових, дипломних робіт та звітів у встановленому порядку.

2.5. Додаткові умови \_\_\_\_\_

---

---

### **3. Відповідальність сторін за невиконання договору:**

3.1. Сторони відповідають за невиконання покладених на них обов'язків щодо організації і проведення практики згідно із законодавством про працю в Україні.

3.2. Усі суперечки, що виникають між сторонами за договором, вирішуються у встановленому порядку.

3.3. Договір набуває сили після його підписання сторонами і діє до кінця практики згідно з календарним планом.

3.4. Договір складений у двох примірниках: по одному – базі практики і вищому навчальному закладу.

3.5. Місцезнаходження:

навчальний заклад: 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корпус №5, тел. (044) 2048089

база практики: м. Київ, вул. Кирилівська, 102, тел. (044) 002 52 62

Договір підписали:

Від КПІ ім. Ігоря Сікорського:

Від **ТОВ НВК «Струменево-нішова  
технологія»:**

В.о. декана ТЕФ

**Генеральний директор**

\_\_\_\_\_ / **Євген ПИСЬМЕННИЙ** /  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ / **Ірина ПІСКУН** /  
(підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року

М.П. “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ **202\_** року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Кафедра Теплоенергетики

**З В І Т**

з проходження переддипломної практики бакалавра (02.05 – 29.05.2022 р.)

Тема індивідуального завдання:

« \_\_\_\_\_ »

Виконав студент 4 курсу

групи ТС-81

Рушак Василь Васильович

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.  
(підпис) (дата)

Керівник практики

від КПІ ім. Ігоря Сікорського

Ясинецький Андрій Олексійович

Оцінка за практику \_\_\_\_\_ балів  
(розбірливо)

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.  
(підпис) (дата)

Київ 2022

## ЗМІСТ

1.	ВСТУП	Стор.
2.	Інформація про місце практики	
3.	/ Тема індивідуального завдання /	
...	.....	
	Висновок	
	Перелік посилань	