

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»**



**НАВЧАЛЬНО-НАКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра електропривода
Кафедра електроенергетики**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ПЕРЕДАТЕСТАЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ
МАГІСТРІВ**

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Худолій С.С.

Методичні рекомендації до передатестаційної практики магістрів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / С.С. Худолій, Ю.А. Папаїка, І.М. Луценко, О.Г. Лисенко. Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 14 с.

Укладачі: С.С. Худолій, канд. техн. наук, проф.;
Ю.А. Папаїка, д-р техн. наук, проф;
І.М. Луценко, канд. техн. наук, проф.;
О.Г. Лисенко, канд. техн. наук, доц.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (протокол № 21/22-07 від 14.07.2022 р.).

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Наведено програму передатестаційної практики для магістрів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Відповідальні за випуск:

завідувач кафедри електроенергетики, д.т.н., професор Папаїка Ю.А.

завідувач кафедри електропривода, к.т.н., професор Худолій С.С.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Освітня компонента **П1** «Передатестаційна практика» освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» відповідає за набуття студентами-магістрами наступних результатів навчання:

- **РН4** - Застосовувати методи аналізу, синтезу та оптимізації електроенергетичних та електромеханічних комплексів, систем автоматизації і управління, життєвим циклом енергії та її якістю.
- **РН6** - Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проєкти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- **РН8** - Організовувати роботу та проводити координацію діяльності по забезпеченню стійкої роботи й електромагнітної сумісності технічних засобів на електроенергетичних та електромеханічних об'єктах.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ

Мета практики: поглиблення і закріплення теоретичних знань, набуття досвіду з проєктування та експлуатації систем електропостачання та/або електромеханічних систем, збір матеріалів для кваліфікаційної роботи.

Базою передатестаційної практики може бути обране підприємство будь-якої галузі, науково-дослідні та проєктно-конструкторські інститути та підрозділи, а також випускові кафедри електроенергетики та електропривода.

3. ПРОГРАМА ПЕРЕДАТЕСТАЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

Протягом практики студент повинен вивчити:

1. Стосовно технологічного процесу об'єкту практики:

- Коротка характеристика об'єкту. Види продукції, що випускається, та її призначення. Виробнича структура і режим роботи основних виробництв. Принципи побудови виробничої структури. Короткий опис

технологічного процесу основних виробничих дільниць (цехів). Категорійність цехів та об'єктів за надійністю електропостачання. Розробка вимог до системи електропостачання по надійності та якості електричної енергії.

- Основне електрообладнання технологічних установок. Його характеристика за родом струму, напруги та режиму роботи. План і розташування технологічного обладнання на ділянці, цеху. Схеми керування та захисту двигуна приводу одного з виробничих механізмів.
- Характеристика системи зовнішнього електропостачання. Схематичний план району з розміщенням підприємства (об'єкта) і з зазначенням джерел живлення електромереж (існуючих і проєктованих). Схема зовнішнього електропостачання, що відображає зв'язку головних знижувальних підстанцій (ГПП) підприємства з джерелом живлення, місцевими електростанціями і підстанціями енергосистеми. Потужність джерел живлення при розвитку району на 8 ... 10 років. Довжини і перерізи ліній електропередачі, що живлять підприємство. Напруга і межі його відхилень на шинах джерела живлення. Струми короткого замикання на шинах джерела живлення або на прийомних підстанціях підприємства для максимального і мінімального режимів. Вимоги та вказівки енергосистеми з питань компенсації реактивної потужності, релейного захисту, автоматики, телемеханіки та диспетчеризації, обліку електроенергії.
- Конструкція технологічного агрегату (механізму), що обрано як об'єкт кваліфікаційної роботи (в тому числі креслення загального виду та кінематичну схему). Призначення, загальна характеристика та основні параметри. Номенклатура оброблюваних деталей. Швидкості руху робочих органів. Загальна характеристика електрообладнання агрегату. Характер взаємодії основних механізмів технологічного агрегату. Місце агрегату у технологічному процесі дільниці, цеху (попередні та наступні технологічні операції з оброблюваними деталями, спосіб їх транспортування).

2. Стосовно електропостачання та/або електропривода обраного об'єкту:

- Характеристика системи внутрішнього електропостачання. Однолінійна схема розподілу електроенергії. Способи каналізації електроенергії по території підприємства. Однолінійні схеми існуючих підстанцій і електростанцій, їх плани і резерви. Типи і технічні дані обладнання та кабелів, що знаходяться в експлуатації. Кількість та потужність цехових трансформаторних і перетворювальних підстанцій. Кількість та потужність розподільчих пунктів.
- Електричні навантаження і витрати електроенергії, включаючи навантаження сторонніх споживачів. Освітлювальні установки. Електричні мережі освітлювальних установок. Електричні навантаження ділянок, цехів, підприємства. Баланси активних і реактивних потужностей. Договір на поставку електроенергії. Рішення по компенсації реактивної потужності.
- Релейний захист і автоматика систем електропостачання. Схеми керування, сигналізації та вимірювання. Облік електроенергії. Джерела оперативного струму. Автоматизація та диспетчеризація системи електропостачання; АСУ систем електропостачання.
- Тип, потужність (момент) та основні характеристики комплектного електропривода (в тому числі перетворювача енергії, двигуна, датчиків зворотних зв'язків);
- Технічний опис та інструкцію з експлуатації комплектного електропривода з принциповими схемами силової частини та системи автоматичного керування.
- За технічною та технологічною документацією слід звертатися, перш за все, до керівника практики від підприємства, а також до технолога цеху або дільниці, керівника структурного підрозділу, до якого належить виробнича ділянка. У деяких випадках за направленням керівника практики від підприємства доцільно проконсультуватись з головним технологом. Інколи

підприємство відмовляється надати усі необхідні для дипломного проектування матеріали з міркувань інформаційної безпеки або з інших причин. В такому випадку вихідні дані для проектування мають надати керівник практики від університету, керівник дипломного проекту або керівник розділу.

- Аналіз та складання технічного завдання на проектування. Задля виконання етапу необхідно ознайомитись з повним технологічним циклом підприємства та глибоко вивчити технологію ділянки, для якої проектується АСК ТП. Слід ретельно проаналізувати технологічний процес, технічні дані устаткування, виявити слабкі ланки та можливості для покращання показників продукції (як технічні та технологічні, так і організаційні). На цьому етапі необхідно обробити вихідні дані: задати технологічний процес (ТП) у стандартному вигляді, зручному для подальшої алгоритмізації (циклограми, діаграми або таблиці станів і переходів, структурні схеми із зазначенням потоків сировини, матеріалів, енергії, напівфабрикатів та готового продукту).

3. Стосовно стійкості режиму енергосистеми та електромагнітної сумісності:

- Опрацювати інформацію щодо наявності несиметричних, нелінійних та ударних електричних навантажень на підприємстві. Технічні параметри «проблемних» споживачів електричної енергії.
- Дослідити електричні режими вентильних перетворювачів (перетворювачі частоти, випрямлячі, пристрої плавного пуску тощо).
- Визначити умови забезпечення статичної та динамічної стійкості режиму енергосистеми при сильних та слабких збуреннях (особливо при наявності відновлюваних джерел розподіленої генерації).
- Розробити план наукових досліджень, які будуть виконані у кваліфікаційній роботі магістра в області інноваційних рішень створення енергоефективних електроенергетичних та/або електромеханічних систем з урахуванням парадигми концепції Smart Grid та енергетичної безпеки України.

4. Стосовно техніко-економічного обґрунтування:

- Капітальні витрати (витрати на придбання устаткування, матеріалів, технології, приладів діагностики стану устаткування тощо, витрати на монтаж-налагоджувальні роботи, витрати на проведення проектно-конструкторських робіт, підготовку персоналу й виконання інших робіт, необхідних для реалізації технічного рішення).
- Вихідні дані для розрахунку експлуатаційних витрат (амортизаційні відрахування, заробітна плата обслуговуючого персоналу, відрахування на соціальні заходи від заробітної плати, витрати на технічне обслуговування й поточний ремонт устаткування, вартість електроенергії, споживаної об'єктом розробки) окремо для базового та проектного варіанту.

Протягом практики студент складає звіт про передатестаційну практику.

Зміст звіту:

- загальна характеристика підприємства та цеха;
- опис технологічного процесу;
- загальна характеристика системи електропостачання та параметрів режиму електроспоживання;
- загальна характеристика технологічного агрегату (механізму), його електрообладнання;
- функціональна схема комплектного електропривода;
- перелік матеріалів, що зібрані протягом практики.

Обсяг звіту – 15-20 с. Звіт здається керівнику практики та захищається протягом двох тижнів з початку наступного семестру.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Правила улаштування електроустановок. – Київ, 2017. -617 с.
2. Перехідні процеси в системах електропостачання: підручник / Г.Г. Півняк, І.В. Жежеленко, Ю.А. Папаїка, Л.І. Несен; за ред. Г.Г. Півняка; М-во освіти і науки України, Нац. Гірн. Ун-т. – 5-те вид., доопрац. і допов. –Дніпро: НГУ, 2016. – 600 с.
3. Давачі / Бурштинський М.В., Хай М.В., Харчишин Б.М. – 2-ге вид. доповн.– Львів: ТзОВ „Простір М", 2014. – 202 с.
4. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник. / О.М. Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 552 с.
5. Салов В.О. Макет методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційних робіт : мет. посіб. для наук.-пед. пр-ів. / В.О. Салов ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 37 с.
6. Ельперін І.В. Промислові контролери: Навч. посіб. – К: НУХТ, 2003. – 320 с.
7. Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Укладач: Л.В. Тимошенко - Дніпро: НТУ «ДП», 2020. - 18 с.
8. Гайворонський В.А., Гиль О.О., Мірошніченко В.М.. Програмування автоматизованого обладнання. Частина 1. Технологічні основи обробки корпусних деталей: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007. – 290 с.
9. Проць Я.І., Савків В.Б., Шкодзінський О.К., Ляшук О.Л.. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 344 с.
- 10.Бешта О.С. Автоматизований електропривод у прокатному виробництві: Навч. посібник / О.С. Бешта, О.В. Балахонцев, В.А. Бородай – Дніпропетровськ:Національний гірничий університет, 2011. – 182 с.
- 11.Казачковський М.М. Комплектні електроприводи: Навч. посібник / М.М. Казачковський. – Дніпропетровськ: НГУ, 2003. – 26 с.
- 12.Керовані випрямлячі: Навчальний посібник/ М.М.Казачковський. – Дніпропетровськ: НГА України, 1999. – 229 с.
- 13.Електромагнітна сумісність у системах електропостачання: Підручник / І.В. Жежеленко, А.К. Шидловський, Г.Г. Півняк, Ю.Л. Саєнко. – Д.: Нац. гірнич. ун-т, 2009. – 319 с.: іл.
- 14.Півняк Г.Г., Шидловский А.К., Кігель Г.А., Рыбалко А.Я., Хованська О.І. Особливі режими електричних мереж. – Дніпропетровськ: НГА України, 2004. – 375 с.
- 15.Г.Г. Півняк, М.М. Білий, Г.М. Бажін. Електропостачання гірничих підприємств: Довідковий посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2008, - 550 с.
- 16.Півняк Г.Г., Волотковська Н.С., Кігель Г.А. Розрахунки електричних мереж систем електропостачання. – НГУ, 2011.
- 17.Кігель Г.А, Півняк Г.Г. Електричні мережі систем електропостачання. – НГУ, 2011.

ДОДАТОК А
Зразок титульного аркуша звіту з практики

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

НАВЧАЛЬНО-НАКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра електропривода
Кафедра електроенергетики

ЗВІТ З ПЕРЕДАТЕСТАЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

Виконавець _____
Прізвище, ім'я та по батькові студента

Група _____

Термін проходження практики

з _____ по _____

База практики _____

Звіт містить _____ стор., _____ рис.

Керівник від бази практики _____

Керівник від університету _____

Дніпро
20__

ДОГОВІР № _____

на проведення практики студентів закладів вищої освіти

м. Дніпро

“ ____ ” _____ 20 ____ р.

Ми, хто нижче підписався,
з одного боку – **Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»** (надалі – заклад вищої освіти) в особі ректора Азюковського Олександра Олександровича, діючого на підставі статуту і,
з другого боку _____

(назва підприємства, організації, установи)

(надалі - база практики) в особі _____

(посада, прізвище, ініціали)

діючого на підставі _____,

(статуту підприємства, розпорядження, доручення)

уклали між собою договір:

1. База практики зобов'язується:

1.1. Прийняти студентів на практику за календарним планом:

№ з/п	Назва спеціальності	Курс	Вид практики	Кількість студентів	Термін практики	
					початок	кінець

1.2. Призначити наказом кваліфікованих фахівців для безпосереднього керівництва практикою.

1.3. Створити студентам необхідні умови для виконання програми практики, не допускати їх використання на посадах та роботах, що не відповідають програмі практики та майбутній спеціальності.

1.4. Забезпечити студентам умови безпечної роботи на кожному робочому місці. Проводити обов'язковий інструктаж з охорони праці: вступний та на робочому місці. У разі потреби навчити студентів-практикантів безпечним методам праці. Забезпечити спецодягом та запобіжними засобами за нормами, встановленими для штатних працівників.

1.5. Надати студентам-практикантам і керівникам практики від закладу вищої освіти можливість користуватися лабораторіями, кабінетами, майстернями, бібліотеками, технічною та іншою документацією, необхідною для виконання програми практики.

1.6. Забезпечити облік виходів на роботу студентів-практикантів. Про всі порушення трудової дисципліни та внутрішнього розпорядку повідомляти заклад вищої освіти.

1.7. Після закінчення практики дати характеристику на кожного студента-практиканта та відгук на підготовлений звіт.

1.8. Додаткові умови:

а) на безоплатних умовах «база практики» – «заклад вищої освіти»;

2. Заклад вищої освіти зобов'язується:

2.1. За два місяці до початку практики надати базі практики для погодження програму, а не пізніше ніж за тиждень - список студентів-практикантів.

2.2. Призначити керівниками практики кваліфікованих викладачів.

2.3. Забезпечити дотримання студентами трудової дисципліни та правил внутрішнього трудового розпорядку. Брати участь у розслідуванні комісією бази практики нещасних випадків, що сталися зі студентами.

3. Відповідальність сторін за невиконання договору:

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

3.2. Усі суперечки, що виникають між сторонами, вирішуються в установленому порядку.

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

Договір складений у двох примірниках - базі практики та закладу вищої освіти.

Юридичні адреси сторін:

Заклад вищої освіти:
49005
м. Дніпро
пр. Дмитра Яворницького, 19
навчальний відділ
НТУ «Дніпровська політехніка»

База практики:

Підписи та печатки:

Заклад вищої освіти:

База практики:

“___” _____ 20__р.

“___” _____ 20__р.

[illegible][illegible]

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ПЕРЕДАТЕСТАЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ МАГІСТРІВ
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробники:
Худолій Сергій Сергійович
Папайка Юрій Анатолійович
Луценко Іван Миколайович
Лисенко Олександра Геннадіївна

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19