

Міністерство освіти і науки України
Кіровоградський національний технічний університет

Факультет автоматики,
енергетики

Кафедра електротехнічних
систем та енергетичного
менеджменту

***НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ВИРОБНИЧИХ
ПРАКТИК
і методичні вказівки***

для студентів I-VI курсів

напрямку 6.090701. «Електротехніка та електротехнології»;
спеціальностей: 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання»,
8.0507108 «Енергетичний менеджмент»

Затверджено
на засіданні кафедри
електротехнічних систем
Протокол №1 від 30.08.2013 р.

Кіровоград
2013

Наскрізна програма виробничих практик і методичні вказівки для студентів I-VI курсів напряму 6.090701. «Електротехніка та електротехнології»; спеціальностей: 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання», 8.0507108 «Енергетичний менеджмент» / Укл.: П.Г. Плешков, О.А. Козловський, – Кіровоград: КДТУ, 2013. – 73 с.

Укладачі: канд. техн. наук, доц. П.Г. Плешков
асистент О.А. Козловський

Рецензент: докт. техн. наук, проф. С.І. Осадчий

© Плешков П.Г., Козловський О.А., 2013
© Кіровоградський національний
технічний університет, 2013

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРАКТИК.....	6
2. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРАКТИК.....	7
2.1. Бази практики.....	-
2.2. Укладення договорів з підприємствами на проведення практики студентів.....	8
2.3. Охорона праці і питання екології.....	-
2.4. Проведення виробничих практик.....	-
2.5. Організація і керівництво практикою.....	12
2.5.1. Обов'язки керівника практики від кафедри.....	-
2.5.2. Обов'язки студентів.....	14
2.5.3. Обов'язки керівника практики від підприємства.....	15
2.6. Особливості організації виробничої практики студентів за межами Кіровограда.....	16
2.7. Підведення підсумків практики.....	17
2.8. Матеріальне забезпечення практики.....	18
3. ПРОГРАМИ ОКРЕМИХ ВИДІВ ПРАКТИКИ.....	20
3.1. Навчальна практика.....	-
3.1.1. Цілі й завдання практики.....	-
3.1.2. Особливості організації практики.....	21
3.1.3. Зміст практики.....	22
3.2. Експлуатаційна практика.....	23
3.2.1. Цілі і завдання практики.....	-
3.2.2. Особливості організації практики.....	26
3.2.3. Зміст практики.....	-
3.3. Організаційно-конструкторська практика.....	29
3.3.1. Цілі і завдання практики.....	-
3.3.2. Особливості організації практики.....	31

3.3.3. Зміст практики.....	32
3.3.4. Зміст і тематика курсових проектів.....	35
3.3.5. Графічна частина курсових проектів.....	38
3.4. Переддипломна практика студентів денної форми навчання....	40
3.4.1. Цілі і завдання практики.....	-
3.4.2. Особливості проведення практики.....	42
3.4.3. Зміст практики.....	43
3.4.4. Зміст і тематика дипломних проектів за спеціальністю 8.090603 "Електротехнічні системи електроспоживання".	45
3.4.5. Графічна частина дипломних проектів.....	55
3.5. Переддипломна практика студентів заочної форми навчання	59
3.5.1. Цілі і завдання практики.....	-
3.5.2. Особливості організації і проведення практики.....	-
3.5.3. Зміст практики.....	63
4. ТЕМИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ.....	64
5. ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ЗВІТУ.....	66
6. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ.....	67
6.1. Загальні вимоги.....	-
6.2. Нумерація сторінок, розділів.....	68
6.3. Ілюстрації.....	69
6.4. Таблиці.....	-
6.5. Формули та рівняння.....	70
6.7. Посилання.....	71
6.8. Додатки.....	72
ДОДАТОК А.....	73

ВСТУП

Сучасний спеціаліст повинен досконало володіти своєю спеціальністю, мати широку наукову й практичну підготовку, бути вмілим організатором, здатним на практиці застосовувати принципи наукової організації праці, вміти працювати з людьми.

Учбова виробнича практика за напрямком 6.090701. «Електротехніка та електротехнології» та спеціальностями: 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання» і 8.0507108 «Енергетичний менеджмент» покликана сформувати у спеціалістів випускників практичні навички, знання, необхідні для успішної роботи по експлуатації, проектуванню і монтажу систем електропостачання промислових підприємств та сільського господарства

Офіційною основою для проходження практики є договір, який укладається між університетом та підприємством, на якому проводиться практика.

Базами проходження практики, як правило, є промислові підприємства, об'єднання і науково-дослідні інститути, підприємства електричних мереж, підприємства тепломерж та ін.

Розподіл студентів на підприємства для проходження практики, призначення керівників практики здійснюється згідно наказу проректора. Перед початком практики проводяться загальні збори студентів де проводиться інструктаж з техніки безпеки із фіксуванням у журналі з техніки безпеки, ознайомлення з наказом по практиці, визначаються цілі та задачі практики, видаються індивідуальні завдання, вирішуються організаційні питання.

Під час проходження практики студент веде щоденник у якому в хронологічній послідовності відображає питання пов'язані з проходженням практики згідно програми.

Керівник практики від виробництва контролює ведення щоденника, підготовку звіту, перевіряє та підписує звіт, а також складає відгуки про практику студентів, які містять дані про виконання програми, про відношення студентів до роботи.

Підпис керівника практики від підприємства на звіті завіряється печаткою підприємства. Звіт оформлений згідно вимог та систематична робота студентів під час практики є необхідними умовами допуску студентів до диференційованого заліку з практики.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРАКТИК

Метою виробничих практик, за напрямком 6.090701. «Електротехніка та електротехнології» та спеціальностями: 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання» і 8.0507108 «Енергетичний менеджмент», є оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування у них, на базі одержаних у Кіровоградському національного технічного університеті (далі університет) знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо застосовувати їх в практичній діяльності.

На молодших курсах одним із завдань практики є оволодіння студентами робітничою професією, що відповідає фаху навчання. Заключною ланкою практичної підготовки є переддипломна практика студентів, яка проводиться перед виконанням кваліфікаційної роботи або дипломного проекту. Під час цієї практики поглиблюються та закріплюються теоретичні знання з усіх дисциплін навчального плану, збирається фактичний матеріал для виконання кваліфікаційної роботи, дипломного або курсового проектів.

Практика студентів передбачає безперервність та послідовність її проведення при одержанні необхідного і достатнього обсягу практичних навичок і вмінь, відповідно до різних кваліфікаційних рівнів: бакалавр, спеціаліст, магістр.

Реалізуються поставлені задачі шляхом самостійного вивчення виробництва й виконання кожним студентом в умовах підприємства окремих завдань, що вимагає програма.

2. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРАКТИК

2.1. Бази практики

Практика студентів університету проводиться на базах практики, що відповідають вимогам даної наскрізної програми практик. При наявності державних, регіональних замовлень на підготовку спеціалістів, перелік баз практики надають органи, які формували замовлення спеціалістів. При підготовці спеціалістів за цільовими договорами з підприємствами, організаціями, установами бази практики передбачаються у цих договорах.

У випадку коли підготовка спеціалістів в університеті здійснюється за замовленням фізичних осіб, бази практики забезпечують ці особи (з урахуванням усіх вимог даної наскрізної програми), або умовами договору (контракту) на підготовку спеціалістів.

Для студентів-іноземців бази практики передбачаються у відповідному контракті чи договорі щодо підготовки спеціалістів і можуть бути розташовані як на території країн-замовників на спеціалістів, так і в межах України.

Студентам іноземцям у встановленому порядку видаються програма виробничої практики та індивідуальне завдання. Після закінчення практики вони складають звіт у порядку, встановленому кафедрою “Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент” (“ЕТС та ЕМ”). При проходженні практики у межах України студенти-іноземці додержуються даної наскрізної програми.

Студенти можуть самостійно, з дозволу кафедри, підбирати для себе місце проходження практики і пропонувати його для використання.

2.2. Укладення договорів з підприємствами на проведення практики студентів

Офіційною основою для проведення виробничої практики студентів на базі практики (промислові підприємства, організації, установи будь-яких форм власності) є договір, який укладається завчасно кафедрою за відповідною формою, до 1 грудня поточного року на практику у наступному році. Тривалість дії договорів погоджується договірними сторонами. Вона може визначатися на період конкретного виду практики або до п'яти років.

При наявності у договорах (контрактах) на навчання студентів пункту щодо практики, окремі договори можуть не укладатися.

2.3. Охорона праці і питання екології

Заходи по охороні праці й техніці безпеки під час проходження практики повинні проводитися у відповідності з положенням про порядок допуску до роботи у діючих електроустановках.

При проходженні практики студенти повинні уважно підійти до вивчення проблем екології на підприємстві, заходів по охороні навколишнього середовища. Студенти повинні знати: функціонування очисних споруд, водопостачання підприємства; роботу димових фільтрів; заходи по охороні навколишнього середовища на підприємствах, що мають теплові електростанції, котельні.

2.4. Проведення виробничих практик

Види виробничих практик, що передбачені навчальними планами кафедри "ЕТС та ЕМ" приведені у табл. 2.1.

Аналіз навчального плану за напрямком 6.090701. «Електротехніка та електротехнології» та спеціальностями: 8.05070103 "Електротехнічні системи електроспоживання" і 8.0507108 "Енергетичний менеджмент" показує, що найбільше тісно пов'язані з виробничими практиками дисципліни, перелік яких приведений у табл. 2.2.

Приведений перелік дисциплін (табл. 2.2) може бути використаним при складанні індивідуальних завдань для студентів з кожної виробничої практики. При цьому можуть вирішуватись, як задачі закріплення отриманих знань по дисциплінах, що передують практиці, так і задачі підготовки студентів до дисциплін, що вивчаються після виробничої практики.

Крім приведених у табл. 2.3 організаційних та звітних документів, кожен студент повинен представити повідомлення та щоденник практики.

Таблиця 2.1. Види виробничих практик

№ п/п	Курс	Семестр	Вид практики	Тривалість практики, тижнів
Денна форма навчання				
1	1	2	Навчальна	3
2	2	4	Експлуатаційна	3
3	3	6	Організаційно-конструкторська	2
4	5	10	Переддипломна	4
Заочна форма навчання				
5	6	12	Переддипломна	4

Таблиця 2.2. Перелік дисциплін

№ п/п	Найменування дисциплін	Курс, де читається дисципліна
1	Введення до електротехніки	1
2	Робітнича професія	1
3	Обчислювальна техніка та програмне забезпечення	1, 2
4	Математичні методи та моделі в задачах електроенергетики	2
5	Теоретичні основи електротехніки	2, 3
6	Електротехнічні матеріали	2
7	Основи метрології та електровимірювальна техніка	3
8	Промислова електроніка	3
9	Електричні апарати	3
10	Електричні машини	2, 3
11	Електричні системи і мережі	3
12	Експлуатація та монтаж електрообладнання	4
13	Електрична частина станцій та підстанцій	3, 4
14	Енергетичні установки	2
15	Електромагнітні перехідні процеси	3
16	Електромеханічні перехідні процеси	4
17	Основи енергозбереження	4
18	Електротехнологічні установки та пристрої	4
19	САПР електропостачання	4
20	Основи електроприводу	4
21	Релейний захист та автоматика СЕП	4
22	Електропостачання промислових підприємств	5
23	Телемеханіка і АСУ систем електропостачання	5
24	Енергозберігаючі режими систем електропостачання	5
25	Автоматизація контролю і управління якістю електричної енергії	5

Таблиця 2.3. Організаційна і звітна документація студента, по кожній з виробничих практик

№ п/п	Вид практики	Організаційний документ	Індивідуальне завдання студента	Звітна документація студента
1	Навчальна	Календарний графік (КГ) для підгруп студентів	Тема оглядового завдання	Звіт; кваліфікаційний екзамен та отримання робітничої професії за спеціальністю "Електромонтер силового електрообладнання II-III розрядів, "Електромонтажник силового та освітлювального електрообладнання" II-III розрядів
2	Експлуатаційна	КГ для підгруп студентів	Завдання на вивчення структури і організації управління відділу головного енергетика та експлуатації електрообладнання систем електропостачання	Звіт – технологічна документація на електричні мережі; індивідуальне завдання
3	Організаційно-конструкторська	КГ для кожного студента	Завдання на розробку курсового проекту по «Електропостачанню промислового підприємства»	Звіт – робочі конструкторські документи та схеми на електрообладнання систем електропостачання цехів
4	Переддипломна	КГ для кожного студента	Завдання на дипломний проект по розробці «Електротехнічних систем електропозживання та енергозбереження»	Конструкторські документи, електротехнічні схеми до дипломного проекту

2.5. Організація і керівництво практикою

Відповідальність за організацію проведення контролю практики покладається на декана ФАЕ та завідувача кафедрою «ЕТС та ЕМ». Навчально-методичне забезпечення й виконання програм практик покладається на кафедру «ЕТС та ЕМ». Загальну організацію практики та контроль за її проведенням здійснює керівник практики (завідуючий відділом практики), який підпорядкований проректору з навчальної роботи.

На період підготовки і проведення усіх видів практик студентам усіх форм навчання призначаються два керівники: керівник практики від університету й керівник практики від підприємства.

Бази практик в особі їх перших керівників разом з університетом несуть відповідальність за організацію, якість і результати практики студентів.

2.5.1. Обов'язки керівника практики від кафедри

Керівники практики від кафедри повинні:

а) при підготовці до практики (за 10-15 днів до початку практики):

- ознайомитися з наскрізною програмою виробничих практик;
- одержати у відповідального за організацію виробничих практик на кафедрі наскрізні програми практик для студентів і напрямку підприємства;
- скласти календарний графік проходження практики і погодити його у відділі технічного навчання підприємства;
- розробити для кожного студента індивідуальне завдання на практику;
- зустрітися зі студентами і провести організаційні збори.

б) на організаційних зборах:

- інформувати студентів про терміни і розподіл студентів по місцях практики, про календарний графік проходження практики;
- ознайомити студентів із програмою практики, при цьому зупинитися на головних питаннях і особливостях проходження практики на

конкретних підприємствах;

- повідомити рішення завідуючого кафедрою «ЕТС та ЕМ» про призначення старших груп студентів на підприємствах і нагадати їхні обов'язки;

- повідомити студентам про перелік документів, які необхідно мати із собою (паспорт, студентський квиток, повідомлення, щоденник практики, дві фотографії розміром 3x4 см);

- установити час і місце збору групи студентів біля підприємства, повідомити адресу підприємства, як туди доїхати, прізвища і телефони посадових осіб, що займаються організацією практики на підприємстві;

- видати студентам наскрізні програми практики, направлення на практику чи посвідчення про відрядження, індивідуальні завдання, інформувати їх про особливості виконання індивідуальних завдань і порядок здачі заліку по завершенні практики;

- остаточно узгодити з керівниками практики від підприємства календарний графік проходження практики і зміст індивідуальних завдань студентів.

в) під час проведення практики:

- у перший день практики зустріти студентів у бюро перепусток підприємства і надати їм допомогу в одержанні перепусток на підприємство;

- забезпечити зустріч і знайомство студентів з керівниками практики від підприємства;

- розмістити студентів по робочих місцях;

- забезпечити проведення: інструктажів про порядок проходження практики та з техніки безпеки (із фіксуванням у журналі з техніки безпеки);

- контролювати забезпечення нормальних умов праці студентів та проведення з ними обов'язкових інструктажів з охорони праці й техніки безпеки;

- активно сприяти виконанню студентами індивідуальних завдань;

- регулярно зустрічатися зі студентами і керівниками практики

від підприємства;

- вивчати (у можливих межах) останні досягнення промислових підприємств у галузі проектування сучасних технологій виробництва і електрообладнання з метою використання його у навчальному процесі;

з) у період завершення практики:

- перевірити виконання студентами індивідуальних завдань;
- перевірити здачу студентами пропусків, технічної документації, літератури та ін. майна підприємства;
- взяти участь у комісії з прийому заліків по виробничій практиці;
- подати у сектор практики університету та завідувачу кафедри письмовий звіт, встановленого зразка, із зауваженнями й пропозиціями щодо поліпшення практики студентів.

2.5.2. Обов'язки студентів

Студенти повинні:

а) при підготовці до практики (за 10-15 днів до початку практики):

- чітко знати на якому підприємстві вони будуть проходити практику;
- терміни практики;
- календарний графік проходження практики;
- індивідуальні завдання й особливості їхнього виконання;
- прізвище, ім'я, по-батькові керівника практики від університету, його службовий і домашній телефони;
- місце і час зустрічі з керівником у перший день практики;
- своєчасно прибути на базу практики.

б) під час проходження практики:

- після прибуття на підприємство одержати перепустку і пройти інструктаж з техніки безпеки й охорони праці (вступний і на робочому місці) з оформленням необхідної документації;
- неухильно виконувати правила охорони праці, техніки безпеки і пожежної профілактики;
- підкорятися правилам внутрішнього розпорядку підприємства;

- регулярно і самостійно працювати над виконанням отриманих від керівників індивідуальних завдань.

При роботі студентів на оплачуваних посадах на них поширюється загальне трудове законодавство.

Безпосереднє керівництво студентами в період практики здійснюють керівники практики від підприємства.

Бажана участь студента в суспільно-політичній, спортивній, художній, шефській діяльності колективу, підрозділу і підприємства.

в) у період завершення практики:

- закінчити роботу над індивідуальними завданнями;
- здати технічну документацію, літературу, спецодяг та ін. майно підприємства, отримані у тимчасове користування;
- оформити обхідний лист і разом із перепусткою здати його у відділ виробничо-технічного навчання чи відділ кадрів підприємства, оформити (якщо раніше були отримані) посвідчення про відрядження;
- своєчасно здати диференційний залік із виробничої практики.

2.5.3. Обов'язки керівника практики від підприємства

Керівники практики від підприємства повинні:

- ознайомитися з наскрізною програмою виробничої практики;
- зустріти студентів у перший день практики й улаштувати їх на робочі місця;
- забезпечити проходження всіма студентами інструктажу із техніки безпеки й охорони праці;
- уточнити з керівником практики від університету календарний графік проходження практики й індивідуальні завдання всіх студентів;
- ознайомити студентів із правилами внутрішнього розпорядку й особливостями роботи на конкретних робочих місцях;
- регулярно здійснювати контроль табельного обліку студентів;
- організувати ознайомлення студентів з підприємством і проведення зустрічей студентів з керівництвом підприємства у виді читання останніми оглядових лекцій про підприємство;
- ініціативно і регулярно сприяти виконанню студентами індивідуальних завдань по практиці;

- забезпечити виконання календарного графіка проходження практики;
- залучати студентів до суспільної діяльності;
- перевірити матеріали, що є результатом виконання індивідуальних завдань студентів;
- дати керівнику практики від університету оцінку роботи кожного студента за період практики;
- передати завідуючому кафедрою свої пропозиції щодо удосконалення організації виробничої практики на підприємстві.

2.6. Особливості організації виробничої практики студентів за межами м. Кіровограда

При проведенні виробничої практики на підприємствах, розташованих за межами Кіровограда додатково необхідно:

- керівнику практики від університету на організаційних зборах студентів установити час і місце збору групи студентів при виїзді на практику або після прибуття на підприємство і маршрут проходження до підприємства; у відділі практики одержати інформацію про житло;
- старшому групи з числа студентів одержати в керівника практики від університету направлення на практику, організувати одержання студентами проїзних і добових грошей, придбання квитків для проїзду до місця практики;
- керівнику практики від університету проконтролювати одержання студентами добових і проїзних грошей, а також проїзних квитків;
- студентам вчасно, але не пізніше дня початку практики виїхати на підприємства;
- керівнику тривалої практики, наприклад переддипломної, виїжджати на місце практики на початку і наприкінці практики, а також, при необхідності, у середині практики;
- керівнику практики від університету проконтролювати від'їзд групи студентів з місця практики.

2.7. Підведення підсумків практики

Після закінчення терміну практики студенти звітують про виконання програми та індивідуального завдання.

Загальна характеристика і форма звітності студента - це подання письмового звіту, підписаного й оціненого безпосередньо керівником від бази практики.

Письмовий звіт разом з іншими документами, установленими кафедрою (щоденник практики та ін.), подається на рецензування керівнику практики від навчального закладу.

Звіт оформлюється згідно п. 5, 6 даних методичних вказівок.

Звіт захищається студентом (з диференційною оцінкою) комісії від університету. До складу комісії входять керівники практики від університету, і за можливістю, від баз практики, викладачі кафедри, предметної (циклової комісії), які викладали практикантам спеціальності дисципліни.

Комісія приймає залік у студентів на базах практики в останні дні її проходження, або у вищому навчальному закладі на протязі десяти днів семестру який починається після практики. Оцінка за практику вноситься в заліково-екзаменаційну відомість і в залікову книжку студента за підписами членів комісії або керівника практики від університету.

Оцінка студента за практику враховується стипендіальною комісією при визначенні розміру стипендії.

Студенту, який не виконав програму практики без поважних причин може бути надано право проходження практики повторно при виконанні умов, визначених вищим навчальним закладом. Студент, який в останнє отримав негативну оцінку по практиці в комісії, відраховується з університету.

Підсумки кожної практики обговорюються на засіданнях кафедри, а загальні підсумки практики підводяться на вчених радах університету або на радах факультетів не менше одного разу протягом року.

2.8. Матеріальне забезпечення практики

Джерела фінансування практики студентів визначаються формою замовлення на спеціалістів: державні або регіональні, кошти підприємств, організацій, установ усіх форм власності, закордонних замовників-спеціалістів або кошти фізичних осіб.

Суб'єкти - замовники спеціалістів перераховують університету кошти на практику студентів у терміни і в обсягах, передбачених відповідними статтями договорів чи контрактів на підготовку спеціалістів (з урахуванням інфляційних процесів).

Витрати на практику студентів університету входять складовою частиною в загальні витрати на підготовку спеціалістів. Розмір витрат на практику студентів визначається кошторисом-калькуляцією, що розробляється університетом і погоджується з базами практики, із розрахунку вартості проходження практики одного студента за тиждень.

Основними статтями калькуляції витрат на практику можуть бути:

- оплата праці безпосередньо керівника практики;
- разові витрати на організацію й підведення підсумків практики (укладання договору, проведення інструктажів та ін.);
- витрати на матеріальне забезпечення практики (використання ПК, копіювальні роботи, придбання матеріалів і канцприладдя, експлуатація обладнання та ін.);
- оплата консультацій екскурсій та інших одноразових загальних заходів, які можуть проводитися спеціалістом баз практики та ін.

Оплата праці безпосередніх керівників практики від бази практики здійснюється університетом згідно з діючими у період практики ставками погодинної оплати праці працівників, зайнятих в усіх галузях народного господарства за проведення учбових занять із розрахунку 1 година на одного студента на тиждень.

Форма оплати праці спеціалістів баз практики вказується в договорі і може проводитись через фінансові органи баз практики або безпосередньо навчальним закладом за трудовою угодою за відповідною формою.

Оплата лекцій, практичних, лабораторних і семінарських занять, консультацій і екскурсій (загальною тривалістю не більше 6-ти годин на тиждень на групу студентів), які проводяться на базах практики кваліфікованими спеціалістами структурних підрозділів цих баз (які не керують практикою студентів) може здійснюватися за фактично виконані години за нормами погодинної оплати згідно з чинним законодавством України за рахунок коштів університету.

Під час практики у період роботи на робочих місцях і посадах з виплатою заробітної плати, за студентами зберігається право на одержання стипендії за результатами підсумкового контролю.

Проїзд студентів університету залізничним, автомобільним транспортом до місця знаходження баз практики і назад сплачується за рахунок витрат на практику. Проїзд до баз практики і назад міським і приміським (до 50 км) транспортом сплачується студентами за свій рахунок.

Проживання студентів-практикантів у гуртожитках баз практик або в орендованих для цього житлових приміщеннях сплачується університетом за рахунок витрат на практику, у розмірах, передбачених чинним законодавством. Проживання студентів-практикантів у гуртожитках навчальних закладів інших міст (за договорами між навчальними закладами про взаємообмін місцями у гуртожитках) сплачується студентами за свій рахунок за нормами, встановленими для цих гуртожитків.

3. ПРОГРАМИ ОКРЕМИХ ВИДІВ ПРАКТИКИ

3.1. Навчальна практика

3.1.1. Цілі й завдання практики

Цілі практики – закріпити, поглибити і розширити теоретичні знання і професійні навички, отримані у період річного навчання по курсу «Робоча професія» і отримати робочу професію за спеціальністю «Електромонтер силового електрообладнання II-III розрядів» або «Електромонтажник силового й освітлювального обладнання II-III розрядів».

По закінченні практики студенти зобов'язані здати кваліфікаційний екзамен. Студенти, що не здали кваліфікаційний екзамен, вважаються, такими, що не виконали програму ознайомлювальної практики.

Завдання практики – ознайомлення з основами організації підприємства і структурою енергетичного господарства підприємства і його керуванням, основними питаннями стандартизації і якості продукції, техніко-економічними показниками електроенергетичної системи, технологічними схемами виробництва і розподілу теплової і електричної енергії, організацією робочих місць по ремонту і монтажу основного енергетичного обладнання; оволодіння навичками виконання найпростіших електромонтажних робіт; практична діяльність на робочому місці при монтажу і ремонті електрообладнання; закріплення, поглиблення знань по дисциплінам: "Введення до електротехніки", "Робітнична професія" "Теоретична механіка"; підготовка до вивчення дисциплін: "Теоретичні основи електротехніки", "Математичні задачі енергетики", "Теплоенергетичні установки"; ознайомлення з основами організаторської роботи.

У результаті проходження практики студенти повинні:

Знати: сучасні технологічні схеми виробництва і розподілу теплової та електричної енергії; основні способи промислового отримання змінного і постійного струму; основне технологічне

обладнання (призначення, принцип роботи) електростанцій, мереж, види споживачів електричної енергії, позначення за ЄСКД основного електротехнічного обладнання на схемах; основні заходи безпеки роботи в електроустановках в об'ємі II групи по техніці безпеки; структуру керування енергетичним господарством підприємства або міста.

Вміти: читати найпростіші технологічні та принципові електричні схеми; візуально розрізняти основне енергетичне обладнання (котел, турбіна, генератор, трансформатор, повітряна й кабельна лінії, вимикач, роз'єднувач і т.д.) і його комплекти (ГЕС, ТЕС, підстанція та ін.); виконувати найпростіші електромонтажні й ремонтні роботи; вести спостереження у електроустановках.

Набути навичок: читання й складання простих технологічних і електричних схем; поведінки у електроустановках; виконання окремих електромонтажних і ремонтних робіт; проведення організаційних заходів.

3.1.2. Особливості організації практики

Навчальна практика проводиться як правило на промислових підприємствах. Основним регламентуючим документом даної практики є, підготовлений керівником від університету і узгоджений з відділом технічного навчання підприємства, календарний графік проходження практики студентами, що визначає переміщення по цехах і відділах підприємства груп студентів (по 3-5 і більш чоловік).

Перед початком практики керівник від університету повинен видати кожному студенту індивідуальне завдання - тему реферату. Над рефератом студент працює весь період практики.

Протягом усього періоду практики кожен студент чи група студентів по черзі працюють на робочих місцях у різних цехах і структурних підрозділах підприємства. Студенти можуть виконувати функції робітників, лаборантів і техніків. Доцільно в період навчальної практики забезпечити одержання студентами робочої професії за профілем своєї спеціальності.

3.1.3. Зміст практики

На протязі навчальної практики студенти I-го курсу повинні ознайомитися з наступними питаннями.

На об'єкті монтажу електрообладнання:

- з історією, структурою і перспективою розвитку підприємства;
- із призначенням і принципом роботи різних приймачів електроенергії; з електроапаратурою (рубильники, запобіжники, вимикачі, магнітні пускачі та ін.); з принципами виконання електричних мереж (кабельні й повітряні лінії, прокладка проводів, шинопроводів і т.д.);
- з технологією виконання електромонтажних робіт у відповідності з будівельними нормами і правилами (БНіП), правилами улаштування електроустановок (ПУЕ) і відомчими інструкціями;
- з основами організації робочого місця і забезпеченням його матеріалами й інструментами; з організацією праці у бригаді, основами нормування праці.

На об'єкті експлуатації електрообладнання:

- з коротким змістом технологічного процесу підприємства;
 - з призначенням і технічними характеристиками основного електрообладнання цехів;
 - зі структурою цеху і його енергетичною службою;
 - з організацією і методами експлуатації силового електрообладнання;
- з організацією і технологією ремонту цехових електроустановок; з досвідом роботи раціоналізаторів;
- з правилами техніки безпеки і протипожежної безпеки при експлуатації й ремонті електроустановок.

У відповідності з задачами практики студент зобов'язаний крім вивчення організації і оснащеності робочого місця, оплати праці і техніко-економічних показників роботи, безпосередньо брати участь у виконанні окремих виробничих операцій (наприклад, прокладка ізольованих і голих проводів, монтаж електросвітильників, визначення місця пошкодження кабелю і т.д.), а також брати участь в оперативних перемиканнях у розподільчих пристроях і підстанціях.

3.2. Експлуатаційна практика

3.2.1. Цілі і завдання практики

Цілі практики - вивчити виробничу діяльність і структуру управління сучасного промислового підприємства або підприємства електричних мереж, структуру і функції відділу головного енергетика, цеха електропостачання, електричної лабораторії промислового підприємства, технологічний процес передачі, розподілу і споживання електричної енергії, будови і експлуатації електрообладнання систем електропостачання промислових підприємств, міст і сільського господарства; набути практичних навичок по експлуатації основного електрообладнання систем електропостачання промислових підприємств і міст; закріпити, поглибити і розширити знання по теоретичним дисциплінам; набути досвіту організаторської роботи у колективі.

Завдання практики - вивчення структури і організації промислових підприємств; міських електричних мереж структури і функцій відділу головного енергетика, цеха електропостачання і електричної лабораторії промислового підприємства; питань економіки, наукової організації праці, планування і керування виробництвом при експлуатації систем електропостачання промислових підприємств і міст; ознайомлення з питаннями визначення резервів виробництва по економії теплової і електричної енергії і підвищенням якості електричної енергії, системою стимулювання підвищення продуктивності праці і якості продукції за рахунок підвищення якості електроенергії і економії енергоресурсів; ознайомлення з основними техніко-економічними показниками роботи підприємства і його системи електропостачання, розрахунків собівартості передачі і розподілу електроенергії в системах електропостачання промислових підприємств (СЕПП) або електричних мереж, шляхів її зниження, кошторисів витрат, системи оплати праці і оформлення нарядів; вивчення питань технологічних процесів передачі і розподілу електроенергії; набуття навичок по складанню карти і аналізу технологічного процесу, вибору оптимального варіанту і підбору обладнання при ремонті або монтажу електрообладнання; вивчення

будови, принципу дії і рівня технологічної експлуатації основного електрообладнання; вивчення будови, принципу дії і рівня технологічної експлуатації основного електрообладнання систем електропостачання (СЕП); набуття навичок практичної роботи, наладки і застосування контрольно-вимірювальної апаратури при ремонті і експлуатації основного електрообладнання СЕП; вивчення типових несправностей, методів їх усунення і правил технічної експлуатації електрообладнання СЕП; вивчення властивостей і галузей застосування матеріалів при експлуатації і ремонті електрообладнання; ознайомлення з роботою контрольних служб, з методами виявлення і усунення відхилень показників якості електричної енергії від нормативної; вивчення питань автоматизації і механізації шляхом заміни ручної праці на підприємствах при експлуатації і ремонті електрообладнання СЕП, вивчення питань організації раціоналізаторської роботи; набуття навичок по оформленню раціоналізаторської пропозиції по покращенню показників якості електричної енергії; вивчення нормативної і технічної документації, питань стандартизації при експлуатації і ремонті електрообладнання систем електропостачання; набуття навичок по застосуванню ЄСКД та ДСТУ при складанні технічної документації по експлуатації та ремонту електрообладнання систем електропостачання; збір матеріалів по використанню в НДРС і реальному курсовому проектуванні; вивчення питань охорони праці і навколишнього середовища, пожежної безпеки і цивільної оборони на підприємствах; закріплення і поглиблення теоретичних знань з дисциплін: "Електротехнічні матеріали", "Електричні машини", "Електричні мережі і системи", "Електрична частина станцій і підстанцій"; підготовка до вивчення дисциплін: "Перехідні процеси у системах електропостачання", "Електротехнологічні промислові установки", "Електропостачання промислових підприємств".

У результаті проходження практики студенти повинні:

Знати: принципові схеми зовнішнього і внутрішнього електропостачання промислового підприємства; призначення, будову, типи, принцип дії і основні режими роботи і характеристики елементів

схем (силових трансформаторів і автотрансформаторів, електродвигунів, вимикачів, роз'єднувачів, короткозамикачів, від'єднувачів, заземлюючих ножів, трансформаторів струму і напруги, вентильних і трубчатих розрядників, високовольних, низьковольних і пробивних запобіжників, реакторів, конденсаторних батарей та ін.); показники якості електричної енергії, способи регулювання напруги у системах СЕП, призначення і види захистів електроустановок; призначення і види пристроїв автоматики у електромережах; способи обмеження струмів короткого замикання, потужності і електроенергії; характерні режими роботи вимірювальних трансформаторів струму і напруги, схеми їх вмикання; типи використовуваних на підприємстві електродвигунів і способи їх пуску; основні види електроприймачів, наявних на підприємстві; обов'язки енергетика і майстра цеху; способи визначення і усунення типових несправностей силових трансформаторів і електродвигунів; правила техніки безпеки при роботі в електроустановках у об'ємі III кваліфікаційної групи; правила пожежної безпеки, заходи по захисту навколишнього середовища від забруднення на підприємстві; порядок подачі і оформлення раціоналізаторських пропозицій на підприємстві.

Уміти: визначити по зовнішньому виду схеми електропостачання, елементи електрообладнання і орієнтовно клас їх напруги, тип пристрою регулювання напруги на трансформаторах і автотрансформаторах, читати головні схеми комутації систем електропостачання; здійснити заходи по забезпеченню вводу у роботу електродвигунів, силових трансформаторів.

Набути навичок: техніки читання головних схем комутації СЕП; візуального визначення елементів систем електропостачання і класу їх напруги; пошуку несправностей електродвигунів і трансформаторів; складання бланків оперативних перемикачів; безпечного ведення робіт у діючих електроустановках вище 1000 В; експлуатації електрообладнання цеху підприємства; виконання окремих видів електромонтажних і ремонтних робіт.

3.2.2. Особливості організації практики

Експлуатаційна практика проводиться, як правило, на промислових підприємствах. Основним регламентуючим і організаційним документом даної практики є підготовлений керівником від університету і узгоджений з відділом технічного навчання підприємства календарний графік проходження практики студентами. Календарний план регламентує переміщення по підприємству окремих студентів чи груп студентів (3-5 чоловік).

Перед початком практики керівник від університету повинен видати кожному студенту індивідуальне завдання. Над індивідуальним завданням студент повинен працювати весь період практики.

Розподіл часу практики (3 тижні) у підрозділах підприємства проводиться в залежності від конкретних умов виробництва. Кожен студент за період практики повинний працювати на 2, 3 робочих місцях. Доцільний наступний розподіл часу практики:

- 1 тиждень - у відділі головного енергетика;
- 2 тиждень - у електротехнічній лабораторії;
- 3 тиждень - у складі робітничих бригад енергетиків цехів.

3.2.3. Зміст практики

Під час проходження експлуатаційної практики студенти III-го курсу повинні вивчити:

- технологічний процес, починаючи з загально технічної характеристики підприємства, головним чином, з точки зору вимог до режиму роботи систем забезпечення електричною енергією (за якістю, кількістю і категорійністю навантажень); у випадку проходження практики на крупних промислових підприємствах достатньо вивчити технологію тільки одного окремого цеху;
- схему електропостачання конкретного об'єкта і її особливості, зумовлені технологією виробництва. Зв'язки з іншими енергосистемами;
- параметри основного електричного і виробничого обладнання (за паспортами заводу виробника);

- експлуатаційні характеристики технологічних ланок і окремих елементів систем електропостачання, а також підприємства в цілому по рапортам підрозділів і даним планового відділу підприємства;

- порядок оформлення всієї документації по виконанню оперативних перемикачів комутаційної апаратури, ремонтних робіт у розподільчальних мережах і т.д.

Крім того, на конкретному робочому місці студент повинен вивчити:

У виробничому цеху:

- технологію, номенклатуру і характеристику випускаємої продукції;
- систему нормування праці;
- призначення і технічні дані характеристик основного електрообладнання;

- режими роботи силових електроприймачів;
- схему внутрішньоцехової мережі;
- типи і конструкції силових пунктів і місця їх установки;
- типи і способи прокладки проводів і кабелів, що застосовуються в силових і освітлювальних мережах цеху;

- типи і схеми з'єднання цехових трансформаторних підстанцій на високій і низькій напрузі;

- призначення і будову низьковольтної апаратури (рубильників, запобіжників, автоматичних вимикачів, магнітних пускачів, ізоляторів, вимірювальних трансформаторів струму та напруги);

- конструкцію й експлуатацію захисної апаратури для трансформаторних підстанцій, електричних мереж і окремих електроприймачів, що встановлюється з метою захисту від різних видів ушкоджень;

- організацію й методи експлуатації цехового силового електрообладнання;

- організацію й порядок проведення планово-попереджувального ремонту цехового обладнання;

- питомі витрати й заходи по економії електроенергії у цеху;

- електротехнологічні установки, схеми їх живлення, захисту, керування та сигналізації.

У цеху мереж і підстанцій підприємства:

- схему електропостачання підприємства;
- засоби регулювання й керування експлуатаційними режимами систем електропостачання промислових підприємств;
- типи розподільчих пристроїв підстанцій;
- пристрої вводу/виводу високої напруги розподільного пункту;
- принципи дії і будову високовольного обладнання (масляних вимикачів, вимірювальних трансформаторів струму і напруги, прохідних ізоляторів, вимикачів навантаження, роз'єднувачів);
- типи вимірювальних приладів і конструкцію щита (пульта) керування й сигналізації;
- джерела оперативного струму для схем захистів, керування й сигналізації;
- організацію вимірювання та обліку електроенергії на підстанції;
- захисні засоби, що застосовуються на підстанції;
- організацію й структуру керування даним цехом;
- організацію експлуатації високовольного розподільного пристрою й ремонту високовольного обладнання;
- оформлення на дозвіл по ремонту електрообладнання у розподільчих пристроях високої напруги;

В електричній лабораторії:

- завдання, структуру, обладнання й методи повірочних випробовувань;
- технічну документацію для оформлення випробовувань.

Студенти повинні прийняти особисту участь у випробовуваннях, налагодочних і повірочних роботах (ревізії силових трансформаторів, випробовуваннях заземлень, кенотронуванні кабелів, випробовуванні електродвигунів та ін.).

В електричному цеху:

- види електромонтажних робіт;
- способи й методи електромонтажних робіт;

- способи визначення ушкоджень електрообладнання;
- способи і методи післяремонтних випробовувань електричних машин і апаратів високої і низької напруги;
- види профілактичних випробовувань (головної і виткової ізоляції трансформаторів, двигунів, обмоток, ізоляції стяжних болтів осердь трансформаторів, трансформаторного масла, кабелів), вимірювання опору ізоляції і заземлень і т.д. (особисто брати участь у ремонті електричних машин, трансформаторів, апаратів, котушок, приладів і т.д.)

3.3. Організаційно-конструкторська практика

3.3.1. Цілі і завдання практики

Цілі практики – вивчити виробничо-господарську діяльність проектних інститутів і відділів, технології проектування систем електропостачання підприємств, набуті практичних навичок по проектуванню СЕПП, закріпити, поглибити і розширити знання по теоретичним дисциплінам; набуті навичок виховної роботи у колективі.

Студентам пропонуються тема курсового проекту по курсу "Електропостачання промислових підприємств" у відповідності з типом підприємства, на якому вони проходять практику. Темами курсових проектів повинні бути актуальні задачі електропостачання, розв'язання яких студентами може стати в пригоді підприємствам.

Завдання практики: вивчення структури і організації проектно-конструкторських інститутів і відділів, питань економіки, наукової організації праці, планування і керування виробництвом проектно-конструкторських робіт при виконанні проектів систем електропостачання підприємств; ознайомлення з питаннями визначення резервів виробництва при виконанні проектно-конструкторських робіт, системою морального і матеріального стимулювання підвищення продуктивності праці і якості проектів СЕПП; ознайомлення з головними техніко-економічними показниками роботи проектно-конструкторських інститутів і відділів по проектуванню систем електропостачання, розрахунку собівартості виконання проектів СЕП, шляхів її зниження,

кошторису витрат, системи оплати праці і оформлення нарядів; вивчення технології проектування СЕП; набуття навичок по вибору оптимального варіанта і підбору обладнання при виконанні проектів систем електропостачання; набуття навичок по вибору контрольно-вимірювальної апаратури при проектуванні СЕП; вивчення правил технічної експлуатації електрообладнання СЕП, які необхідно враховувати при проектуванні; вивчення властивостей і галузі застосування електротехнічних матеріалів у проектах систем електропостачання; ознайомлення з роботою контрольних служб, методами виявлення і усунення браку при виконанні проектів СЕП; вивчення питань автоматизації і механізації; шляхів заміни ручної праці при проектуванні СЕП; вивчення питань організації раціоналізаторської роботи, набуття навичок по оформленню раціоналізаторської пропозиції по покращенню техніко-економічних показників проектуємих систем електропостачання; вивчення нормативної і технічної документації, питань стандартизації при проектуванні СЕП; набуття навичок по застосуванню ЄСКД і ДСТУ у проектах систем електропостачання; збір матеріалів по використанню у НДРС і реальному курсовому проектуванні; вивчення питань охорони праці і природи, пожежної безпеки і цивільної оборони на підприємствах, які враховуються при проектуванні СЕП; закріплення і поглиблення знань по дисциплінах: "Перехідні процеси у електричних системах", "Електропостачання промислових підприємств", "Електричні станції і підстанції", "Електричні апарати", "Електротехнологічні установки"; набуття навичок на робочих місцях техника і інженера-проектувальника систем електропостачання; закріплення вмінь і навичок організаційної діяльності у колективі.

У результаті проходження практики студенти повинні:

Знати: способи і джерела збору інформації для проектування; методи вибору і перевірки основного електрообладнання електроустановок і електропередачі; практичні методи розрахунку струмів короткого замикання і оцінки стійкості; практичні методики побудови схем зовнішнього і внутрішнього електропостачання, вибору

схем установок основних захистів елементів мережі, пристроїв автоматики, телемеханіки і телеуправління, що застосовуються у системах електропостачання; методики техніко-економічних розрахунків; порядок і методику застосування ПК у проектній практиці; структуру, порядок виконання і оформлення проекту; основні заходи по охороні праці і навколишнього середовища, що передбачені проектом; організаційну структуру, форми і методи керування проектною організацією; основні обов'язки інженерно-технічного персоналу проектною організацією і порядок його виробничої діяльності.

Вміти: проводити основні розрахунки по вибору обладнання електроустановок і ліній електропередач, а також по визначенню характерних параметрів режиму роботи захисту і обладнання мережі; проводити техніко-економічні розрахунки по вибору схем електропостачання; застосовувати ПК для розрахунків, державні стандарти і ЄСКД для розрахунків і оформлення їх результатів; вільно читати принципи електричних схем електроустановок; орієнтуватися в принципових електричних схемах захистів і автоматики, виконувати характерні проектно-конструкторські розробки по кваліфікації інженера-електрика; проводити роботу по організації невеликого колективу на виконання типових робіт.

Набути навичок: виконання технічних і техніко-економічних розрахунків, оформлення проектною документації; роботи з довідниковою літературою, самостійного розв'язання окремих інженерних задач, а також роботи у колективі по розв'язанню комплексної задачі проектування електротехнічних систем електроспоживання.

3.3.2. Особливості організації практики

Організаційно-конструкторська практика проводиться, як правило, у конструкторських бюро й у науково-дослідних лабораторіях сучасних промислових підприємств і науково-дослідних інститутах. Основним регламентуючим і організаційним документом даної практики є підготовлений керівником від університету і погоджений з відділом технічного навчання організації, календарний план проходження

практики студентами. Календарний план регламентує переміщення в період практик по підрозділах підприємства окремих студентів чи груп студентів (3-5 чоловік).

Перед початком практики керівник практики від університету повинний видати кожному студенту індивідуальне завдання. Над індивідуальним завданням студенту слід працювати весь період практики.

Розподіл часу практики (2 тижні) по підрозділах підприємства розробляється в залежності від конкретних умов виробництва. Кожен студент за період практики працює на одному чи двох робочих місцях - у конструкторському бюро і/або науково-дослідній лабораторії.

При роботі в конструкторському бюро студенту необхідно:

- ознайомитися зі структурою конструкторського бюро і його зв'язками з іншими підрозділами організації;
- ознайомитися зі специфікою, призначенням, областю застосування розроблених у конструкторських бюро технічних засобів, приладів електротехнічного устаткування систем електропостачання;
- вивчити й освоїти сучасні засоби автоматизованого проектування;
- повторити основні положення ЄСКД і ознайомитися з регламентуючими конструкторськими документами підприємства;
- взяти безпосередню участь у випуску конструкторської документації по розробці електротехнічних систем електропостачання та енергозбереження цехів та зібрати матеріали для курсових проектів.

3.3.3. Зміст практики

У період проходження практики у науково-дослідному, проектно-конструкторському закладі або проектному бюро підприємства студент повинен вивчити:

- структуру проектного бюро або організації, види й стадії проектування, організацію проектування, об'єм і зміст кожної стадії, методику збору вихідних даних, необхідних для проектування за стадіями;

- методи техніко-економічного порівняння варіантів СЕПП, вибору типу струму і напруги, методи розрахунку електричних навантажень по цехах і підприємству в цілому;
- проектування оптимальних схем електропостачання і їх режимних параметрів;
- методи розрахунку струмів короткого замикання і вибір апаратури високої і низької напруги, вибір релейного захисту, автоматики і телемеханіки систем електропостачання;
- типові проекти і креслення, матеріали по конструктивному виконанню підстанцій і розподільовальних пристроїв високої і низької напруги, способи їх компоновки;
- об'єм, зміст і метод складання кошторисної документації по стадіям проектування. Перелік нормативно-довідникової документації, що використовується при складанні кошторисів;
- перелік науково-дослідницьких проблем, математичні моделі і алгоритми для їх розв'язання; типові програми для ПК;
- проекти організації обліку аварійності систем електропостачання, профілактичних і капітального ремонтів, поточної експлуатації електроустановок;
- організацію аналізу роботи СЕП в цілому (рівнів напруг, $\cos\phi$, несиметрії, завантаження окремих елементів і т.д.);
- номенклатуру електротехнічних установок і особливості їх схемних рішень;
- описати участь відділу головного енергетика (ВГЕ) у складанні проекту організаційно-технічних заходів (ОТЗ) по ВГЕ, занесених до плану розвитку виробництва; вивчити техніко-економічну ефективність ОТЗ і перелік проектних матеріалів по їх впровадженню; фінансування ОТЗ.

При цьому студенти повинні дати детальний аналіз роботи ВГЕ, занесений до плану розвитку виробництва, перелік проектних матеріалів по їх впровадженню, обґрунтуванню їх техніко-економічної ефективності.

У якості вихідних даних для реального курсового проекту під час проходження практики повинні бути зібрані наступні матеріали:

- найменування цеху (ділянки цеху, блоку цехів) і коротка характеристика технологічного процесу; відомості про характер навколишнього середовища у цеху (ступінь завантаженості будівельних матеріалів і конструкцій, вологість середовища та температурний режим, наявність хімічно-активних речовин);

- план цеху з розташуванням технологічного обладнання і електроприймачів;

- категорія за безперебійністю електропостачання електроприймачів цеху і кількість змін роботи цеху;

- відомості про електричні навантаження: кількість, паспортні дані окремих електроприймачів (номінальна потужність, $\cos\phi$, ККД, номінальна напруга, для приймачів з повторно-короткочасним режимом роботи (крани, зварювальні апарати) - тривалість вмикання (ТВ%)), типи світильників, висота приміщення та підвісу світильників, характер відбиваючої поверхні стелі, стін, підлоги; перспективи росту електричних навантажень за рахунок реконструкції, введення нових потужностей;

- графіки активних і реактивних навантажень за характерну робочу/вихідну, зимову/літню добу (8 графіків);

- джерела живлення цехових ТП, відстані від джерел живлення (РП, ГЗП) до проектуємого цеху;

- струм трифазного КЗ на шинах РП (ГЗП), потужність короткого замикання енергосистеми;

- відомості про джерела реактивної потужності;

- характеристика споживачів електроенергії цеху з точки їх впливу на якість електричної енергії.

3.3.4. Зміст і тематика курсових проектів

3.3.4.1. Курсові проекти по електропостачанню промислових підприємств

1. Вступ. Коротка характеристика технологічного процесу підприємства.
2. Розрахунок електричних навантажень.
 - 2.1. Розрахунок силових електричних навантажень в електричних мережах до 1000 В.
 - 2.2. Розрахунок освітлювальних навантажень.
 - 2.3. Розрахунок електричних навантажень в силових мережах вище 1000 В.
3. Побудова графіків електричних навантажень підприємства.
4. Побудова картограм електричних навантажень та вибір місця розташування головної знижувальної підстанції (ГЗП), центрального розподільчого пристрою (ЦРП) і компенсуючих пристроїв (КП).
5. Вибір напруги й електричних схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання підприємства.
6. Режими реактивної потужності в системі електропостачання.
 - 6.1. Розрахунок балансу реактивної потужності та вибір КП в високовольтних та низьковольтних мережах.
 - 6.2. Вибір кількості, потужності та місця розташування КП.
 - 6.3. Вибір закону регулювання і системи автоматичного керування компенсуючих пристроїв.
 - 6.4. Розрахунок фактичного коефіцієнта потужності та плати за споживання реактивної енергії.
7. Вибір кількості, потужності трансформаторів підстанцій підприємства.
 - 7.1. Вибір кількості та потужності трансформаторів ГЗП.
 - 7.2. Вибір кількості, потужності трансформаторів та місця розташування цехових трансформаторних підстанцій (ТП).
8. Розрахунок струмів коротких замикань та вибір високовольтного обладнання і високовольтних мереж СЕП.

9. Облік та вимірювання режимних параметрів СЕП.

9.1. Обґрунтування систем комерційного та технічного обліку і контролю електроспоживання.

9.2. Вибір комплексних систем обліку та контролю електроспоживання, багатофункціональних електронних лічильників і ін.

9.3. Вибір електричних схем підключення комплексних систем, лічильників та вибір трансформаторів струму і напруги.

10. Релейний захист та автоматика.

11. Розрахунок цехової мережі.

11.1. Розрахунок силової мережі цеху.

11.2. Розрахунок освітлювальної мережі цеху.

12. Якість електричної енергії в системі електропостачання.

12.1. Розрахунки показників якості електричної енергії.

12.2. Вибір методів та технічних заходів по забезпеченню якості електроенергії.

13. Економіка і організація експлуатації СЕП.

13.1. Техніко-економічне обґрунтування зовнішніх та внутрішніх схем електропостачання підприємства.

13.2. Організація планово-запобіжного ремонту електрообладнання.

13.3. Кошторис системи електропостачання підприємства.

13.4. Розрахунки електробалансу та техніко-економічних показників системи електропостачання.

14. Висновки.

15. Список літератури.

16. Зміст.

3.3.4.2. Курсові проекти по електропостачанню цеху

1. Вступ. Коротка характеристика технологічного процесу підприємства.

2. Розрахунок електричних навантажень цехових електроспоживачів.

- 2.1. Розрахунок силових електричних навантажень в електричних мережах до 1000 В.
- 2.2. Розрахунок освітлювальних навантажень.
- 2.3. Розрахунок електричних навантажень в силових мережах вище 1000 В.
3. Побудова графіків електричних навантажень цеху.
4. Вибір напруги і електричних схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання цеху.
5. Режим реактивної потужності системи електропостачання.
 - 5.1. Розрахунок балансу реактивної потужності та вибір КП в високовольтних та низьковольтних мережах.
 - 5.2. Вибір кількості, потужності та місця розташування КП.
 - 5.3. Вибір закону регулювання і системи автоматичного керування компенсуючих пристроїв.
 - 5.4. Розрахунок фактичного коефіцієнта потужності та плати за споживання реактивної енергії.
6. Вибір кількості, потужності трансформаторів та місця розташування цехових трансформаторних підстанцій.
7. Вибір схеми та розрахунок цехової мережі.
 - 7.1. Розрахунок силової мережі цеху.
 - 7.2. Розрахунок освітлювальної мережі цеху
8. Розрахунок струмів коротких замикань та вибір електрообладнання.
9. Релейний захист та автоматика.
10. Облік та вимірювання режимних параметрів системи електропостачання.
 - 10.1. Обґрунтування систем комерційного та технічного обліку і контролю електроспоживання.
 - 10.2. Вибір комплексних систем обліку та контролю електроспоживання, багатофункціональних електронних лічильників і т.д.
11. Якість електричної енергії в системі електропостачання.
 - 11.1. Розрахунки показників якості електричної енергії.

11.2. Вибір методів та технічних заходів по забезпеченню якості електроенергії.

12. Конструктивне виконання цехових мереж та підстанцій.

13. Головні техніко-економічні показники СЕП цеху.

14. Висновки.

15. Список літератури.

16. Зміст.

3.3.5. Графічна частина курсових проектів

Графічна частина проекту виконується олівцем на листах ватману формату *A1, A2*. Використання інших форматів узгоджується з керівником курсового проектування.

Пояснювальна записка та креслення оформлюються згідно з Державними стандартами.

3.3.5.1. Графічна частина курсового проекту по електропостачанню промислових підприємств

Графічна частина курсового проекту по електропостачанню промислових підприємств включає наступні листи креслень:

1. Схема генерального плану підприємства з нанесенням картограми навантажень цехових ТП, РП, ГЗП та електричних мереж високої напруги.

2. Схема електропостачання підприємства з вказівкою найменування обладнання, напруги, схем з'єднання трансформаторів, перерізу і марки повітряних і кабельних ліній і т.ін.

3. План цеху з нанесенням цехової мережі 220/380 В, або схема електропостачання цеху. Необхідно показати специфікацію обладнання, номери та потужність електроприймачів, марку, переріз та довжину шинопроводів, проводів, спосіб їх прокладки. Крім того потрібно на схемі електропостачання цеху вказати комутаційну та захисну апаратуру, умовні позначення та інше.

4. Конструктивне виконання ГЗП, ЦРП, РП конденсаторних пристроїв, цехових ТП та інше. Схема комутації первинних з'єднань ГЗП чи ЦРП - з вказівкою типу обладнання і комутаційних апаратів, а також приладів обліку, контролю, релейного захисту та автоматики.

Крім цього можна виконувати електричні схеми комутації цехових ТП, цехових мереж, електропічних підстанцій, тиристорних перетворювачів частоти, тиристорних перетворювачів постійного струму та інше.

3.3.5.2. Графічна частина курсового проекту по електропостачанню цеху

Графічна частина курсового проекту по електропостачанню цеху включає наступні листи креслень:

1. План цеху з нанесенням цехової мережі 220/380 В, або схема електропостачання цеху. Необхідно показати специфікацію обладнання, номери та потужність електроприймачів, марку, переріз та довжину шинопроводів, проводів, спосіб їх прокладки.

На плані цеху з розташованими електроспоживачами, вказуються: джерело живлення цеху РП, напруга живлення та відстань від РП, струми КЗ на шинах РП, висота цеху, характеристика приміщення по СН-101-54, характеристика по ПУЕ, завантаження змін.

2. Схема електропостачання підприємства з вказівкою найменування обладнання, напруги, схем з'єднання трансформаторів, перерізу і марки повітряних і кабельних ліній та ін.

Крім того потрібно на схемі електропостачання цеху вказати комутаційну та захисну апаратуру, умовні позначення та інше.

3. План цеху з нанесенням освітлювальних приладів та освітлювальної мережі цеху.

4. Електричні схеми комутації цехових ТП, цехових мереж, шинопроводів, електропічних підстанцій, тиристорних перетворювачів частоти, тиристорних перетворювачів постійного струму і т.ін.

3.4. Переддипломна практика студентів денної форми навчання

3.4.1. Цілі і завдання практики

Цілі практики – безпосередньо практично підготуватися до самостійної роботи у первинній посаді інженера-електрика за спеціальністю 8.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання» або енергетика за спеціальністю 8.0507108 «Енергетичний менеджмент», зібрати матеріали для дипломного проектування, поглибити і закріпити теоретичні знання, набутти досвіду організаторської діяльності у колективі.

Завдання практики – вивчення організації проектно-конструкторської роботи, порядку розробки, проходження і затвердження проектної, технічної і конструкторської документації на підприємствах, методики проектування і застосування ПК при розробці СЕП; набуття практичних навичок і умінь по проектуванні і модернізації систем електропостачання; ознайомлення з питаннями промислової естетики при проектуванні СЕП; вивчення новітніх досягнень у науці і техніці і порядку їх впровадження, а також ознайомлення з питаннями організації науково-дослідних робіт, патентування і винахідницької діяльності при експлуатації і проектуванні СЕП; набуття навичок у проведенні науково-дослідницької роботи, впровадження результатів НДРС, підготовки наукових докладів і статей; вивчення питань інженерної психології і організації інженерного праці при експлуатації або проектуванні СЕП; збір матеріалів для дипломного проектування; узагальнення систематизація, закріплення і поглиблення знань по дисциплінах: "Електропостачання промислових підприємств", "Охорона праці, організація і планування виробництва"; набуття практичних навичок, знань і умінь по професійній, організаторській роботі у галузях, де є системи електропостачання у посаді інженера-електрика.

У результаті проходження практики студенти повинні:

Знати: основний технологічний процес підприємства; - електротехнічне обладнання технологічних установок, силових

електроустановок і мереж підприємства, його основні характеристики, режими роботи; принципово можливі електричні схеми електропостачання; наслідки перерв електропостачання основних об'єктів підприємства; показники якості електроенергії і заходи щодо їх покращення; вплив параметрів основного силового електрообладнання на режими, техніко-економічні показники і схему СЕП; основні прилади захисту, вимірювання, автоматики, телемеханіки і телекерування у системі електропостачання, їх призначення, порядок функціонування; основні методи визначення і усунення несправностей у силовому електрообладнанні; правила і заходи охорони праці (у об'ємі IV кваліфікаційної групи з техніки безпеки) і навколишнього середовища; організацію, планування і керування виробництвом стосовно до системи електропостачання; методики основних технічних і техніко-економічних розрахунків; порядок і форми проведення організаційної роботи.

Уміти: аналізувати результати вимірювань параметрів режимів головного обладнання з метою використання їх для наступної оптимізації або вибору режиму роботи і параметрів обладнання і мереж СЕП; зібрати основні відомості для проектування СЕПП або його підрозділів; дублювати інженера-електрика у питаннях експлуатації або проектування СЕП; проводити деякі наукові дослідження, направлені на удосконалення СЕП; організовувати проведення організаційно-масової роботи у колективі.

Набути навичок: проектування систем електропостачання промислових підприємств і експлуатації основного електротехнічного обладнання; виконання електромонтажних робіт і ремонту електротехнічного обладнання; збору інформації про види електроприймачів і електрообладнання, їх параметри, характеристики, режими роботи; читання і складання принципових електричних схем мереж, захистів і автоматики; проведення робіт у електроустановках у відповідності з ПТБ і ПТЕ; організації виробничого колективу на виконання робіт у електроустановках; ведення організаційної роботи.

3.4.2. Особливості проведення практики

Перед початком переддипломної практики керівник дипломного проектування повинний видати студенту завдання на дипломний проект, затверджене завідувачем випускаючої кафедри. Керівник дипломного проектування визначається кафедрою і затверджується надалі наказом по університету. Завдання на дипломне проектування є індивідуальним завданням на переддипломну практику. Переддипломна практика і дипломне проектування сполучені в плинні всієї практики. Доцільне об'єднання в одному обличчі керівника практики від університету і керівника дипломного проектування конкретного студента.

Практика проводиться на промислових підприємствах у конструкторських бюро і/або у науково-дослідних лабораторіях об'єднань. У плинні всього терміну студент працює на одному робочому місці.

У період переддипломної практики студенту необхідно:

- ознайомитися із системою організації розробки і виробництва виробів на підприємстві;
- ознайомитися із системою організації робіт у підрозділі;
- повторити основні положення ЄСКД;
- взяти особисту участь у випуску конструкторських документів, виробів, що розробляються у підрозділі;
- провести патентний пошук за темою дипломного проекту, проаналізувати й узагальнити зібрані матеріали, написати розділ пояснювальної записки дипломного проекту;
- приступити до розробки графічних і текстових конструкторських документів дипломного проекту;
- освоювати і максимально використовувати обчислювальну техніку і зокрема персональні комп'ютери, технічні засоби автоматизованого проектування й автоматизації експериментальних досліджень;
- ознайомитися з методиками експериментальних досліджень і при можливості взяти участь у дослідженнях;
- вивчити основні технологічні процеси виробництва; ознайомитися з новими методами економічного планування конструкторських і

виробничих робіт, методами розрахунку і забезпечення економічної ефективності виробів, що випускаються;

- ознайомитися із сучасними методами організації робіт у виробничих трудових колективах;

- ознайомитися зі вжитими заходами промсанітарії, протипожежної профілактики, техніки безпеки, охорони праці і навколишнього середовища.

3.4.3. Зміст практики

Під час проходження практики студенти підбирають фактичний матеріал із ціллю використання його при розробці дипломного проекту.

В основу проектного завдання повинні бути покладені наступні дані, які необхідно зібрати на промисловому підприємстві:

- генеральний план підприємства, на якому позначені місця розташування цехів та допоміжних приміщень, шляхи внутрішньозаводського транспорту, трубопроводи, зелені насадження та інші об'єкти;

- характеристика технологічного процесу виробництва підприємства і окремих цехів, технологічний взаємозв'язок цехів; категорійність споживачів по цехам; категорія цехів за пожежовибухонебезпечністю; кількість змін, ступінь їх завантаження;

- електричні навантаження високої і низької напруги по цехах і розподіл їх за характером навантаження (верстатні, транспортні, термічні, вентиляційні та ін.) з вказанням їх сумарної установленої потужності, а також потужності найбільшого і найменшого електроприймача; для цеху, що буде розроблятися детально - генплан з розташуванням електроприймачів, їх паспортні дані: кількість, паспортні дані окремих електроприймачів (номінальна потужність, $\cos\phi$, ККД, номінальна напруга, ТВ%); типи світильників, висота приміщення та підвісу світильників, характер відбиваючої поверхні стелі, стін, підлоги; перспективи росту електричних навантажень за рахунок реконструкції, введення нових потужностей;

- графіки активних і реактивних навантажень за характерну робочу/вихідну, зимову/літню добу (8 графіків);

- характеристика споживачів електроенергії цеху з точки їх впливу на якість електричної енергії.

- відомості про величину реактивної потужності, яку може видати енергосистема у режимі її максимальних і мінімальних навантажень; наявні джерела реактивної потужності та пристрої, що ними керують;

- типові схеми та конструкції ГЗП, ЦРП, ТП, релейного захисту окремих елементів (трансформатора, високовольтного двигуна, електропечі та ін.), автоматики та телемеханіки СЕПП;

- коротка характеристика джерел живлення, їх кількість, потужність і віддаленість від підприємства; напруга джерел живлення; умови електропостачальної організації на приєднання до живлячої мережі, вимоги до захисту та обліку; струми короткого замикання у живлячій мережі, дані про струми замикання на землю.

При проектуванні проектів по електропостачанню окремих цехів і блоків цехів слід додатково зібрати наступні дані:

- назва цеху (ділянки цеху, блоку цехів) і коротка характеристика технологічного процесу;

- план цеху (ділянки цеху, блоку цехів) з розташуванням технологічного обладнання і електроприймачів);

- відомості про електричні (установлена потужність окремих електроприймачів і кількість електродвигунів) і освітлювальні (можливі джерела світла, висота приміщення, висота підвісу світильників, коефіцієнти відбиття від стін і стелі) навантаження;

- необхідна категорійність безперебійності електропостачання електроприймачів цеху і кількість змін роботи цеху;

- джерела живлення цехових ТП, відстані від джерел живлення (РП, ГЗП) до проектуємого цеху;

- струм трифазного короткого замикання на землю на шинах РП (ГЗП), потужність і відносний опір енергосистеми.

Необхідні вихідні дані і результати досліджень для спеціального розділу дипломного проекту (теми НДРС):

- характеристика виробничо-організаційної структури підприємства і ВГЕ;

- система оплати праці в ВГЕ;
- зразок кошторису на електроенергію по ВГЕ;
- зразок калькуляції собівартості основного виду продукції з виділенням складової затрат на електроенергію;
- електробаланс підприємства; питання нормування і економії електроенергії;
- зміст і методика розробки плану по електрогосподарству підприємства (цеху), за чисельністю персоналу енергоспоживача цеху (заводу ГЗП), планової і фактичної собівартості електроенергії.

3.4.4. Зміст та тематика дипломних проектів за спеціальністю 8.05070103 "Електротехнічні системи електроспоживання"

Темою дипломного проекту є система електропостачання й електрозбереження промислового підприємства або її реконструкція. Дипломний проект у ряді випадків може бути присвячений питанням електропостачання промислових районів, міських мікрорайонів, сільських агропромислових районів, а також окремих корпусів і цехів промислових підприємств.

При розробці дипломних проектів по електропостачанню окремих цехів, корпусів, групи цехів доцільним є включення в завдання на проектування питання детальної розробки силової й освітлювальної мережі одного з цехів.

Кожний дипломний проект повинний мати спеціальний розділ (главу) дослідницького характеру і повинний містити елементи творчого рішення того чи іншого питання. Спеціальний розділ повинний бути органічно пов'язаний з основними питаннями проекту і входити в комплекс проблем, розв'язуваних при проектуванні систем електропостачання.

Спеціальний розділ може носити дослідницький або прикладний характер і повинний ілюструватися розрахунками, кресленнями, схемами, графіками і т.п. Його об'єм повинний складати не менше 25% загального змісту проекту і може бути розширений до 50-60% за рахунок розробки в ньому питань релейного захисту, якості напруги, економії,

охорони праці, програм для ПК й інших пунктів, передбачених у завданні на проектування.

У кожному дипломному проєкті застосування ПК є обов'язковим.

3.4.4.1. Дипломні проєкти по розробці систем електропостачання промислових підприємств

1. Вступ. Коротка характеристика технологічного процесу підприємства.

2. Розрахунок електричних навантажень.

2.1. Розрахунок силових електричних навантажень в електричних мережах до 1000 В.

2.2. Розрахунок освітлювальних навантажень.

2.3. Розрахунок електричних навантажень в силових мережах вище 1000 В.

3. Побудова графіків електричних навантажень підприємства.

4. Побудова картограми електричних навантажень та вибір місця розташування головної знижувальної підстанції (ГЗП), центрального розподільного пристрою (ЦРП) і компенсуючих пристроїв.

5. Вибір напруги і електричних схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання підприємства.

6. Режим реактивної потужності системи електропостачання.

6.1. Розрахунок балансу реактивної потужності та вибір КП у високовольтних та низьковольтних мережах.

6.2. Вибір кількості, потужності та місця розташування КП.

6.3. Вибір закону регулювання і системи автоматичного керування компенсуючих пристроїв.

6.4. Розрахунок фактичного коефіцієнта потужності та плати за споживання реактивної енергії.

7. Вибір кількості, потужності трансформаторів підстанцій підприємства.

7.1. Вибір кількості та потужності трансформаторів ГЗП.

7.2. Вибір кількості, потужності трансформаторів та місця розташування цехових трансформаторних підстанцій (ТП).

8. Розрахунок струмів коротких замикань та вибір високовольного обладнання і високовольних мереж системи електропостачання.

9. Облік та вимірювання режимних параметрів системи електропостачання.

9.1. Обґрунтування систем комерційного та технічного обліку і контролю електроспоживання.

9.2. Вибір комплексних систем обліку та контролю електроспоживання, багатофункціональних електронних лічильників і ін.

9.3. Вибір електричних схем підключення комплексних систем, лічильників та вибір трансформаторів струму і напруги.

10. Релейний захист та автоматика.

11. Розрахунок цехової мережі.

11.1. Розрахунок силової мережі цехів.

11.2. Розрахунок освітлювальної мережі цехів.

12. Якість електричної енергії в системі електропостачання.

12.1. Розрахунки показників якості електричної енергії.

12.2. Вибір методів та технічних заходів по забезпеченню якості електроенергії.

13. Вибір конструктивного виконання ГЗП, ЦРП, компенсуючих пристроїв та високовольних мереж.

14. Спеціальний розділ дипломного проекту.

15. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

16. Економіка і організація експлуатації системи електропостачання.

16.1. Техніко економічне обґрунтування схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання підприємства.

16.2. Організація планово-запобіжного ремонту електрообладнання.

16.3. Розробка кошторису схеми електропостачання.

16.4. Розрахунки електробалансу та техніко-економічних показників системи електропостачання.

17. Висновок.

18. Література.

*3.4.4.2. Дипломні проекти по електропостачанню
агропромислових районів*

1. Вступ. Стисла характеристика району. Вихідні дані до проектування.

2. Розрахунок електричних навантажень.

2.1. Розрахунок електричних навантажень промислових та агропромислових споживачів.

2.1.1. Розрахунок освітлювального навантаження.

2.1.2. Розрахунок електричних навантажень до 1000 В.

2.1.3. Розрахунок електричних навантажень вище 1000 В.

2.2. Розрахунок навантажень електричних мереж.

2.2.1. Розрахунок навантажень лінії напругою 0, 38 кВ.

2.2.2. Розрахунок навантажень ліній 10 кВ.

3. Побудова графіків електричних навантажень.

3.1. Графіки навантаження промислових та агропромислових споживачів.

3.2. Графіки навантаження на шинах НН (10 кВ) та СН (35 кВ) живильної підстанції.

3.3. Побудова графіка навантаження на шинах ВН (35, 150 кВ) живильної підстанції.

4. Режим реактивної потужності СЕПП.

4.1. Розрахунок балансу реактивної потужності та вибір КП в високовольтних та низьковольтних мережах.

4.2. Вибір кількості, потужності та місця розташування КП.

4.3. Вибір закону регулювання і системи автоматичного керування компенсуючих пристроїв.

4.4. Розрахунок фактичного коефіцієнту потужності та плати за споживання реактивної енергії.

5. Вибір оптимальної схеми електрозабезпечення району.

5.1. Вибір номінальних напруг мережі і варіантів схем електропостачання.

5.2. Вибір трансформаторів на підстанціях району.

5.3. Вибір перерізу проводів ліній схеми електропостачання.

5.4. Вибір схеми живильної підстанції (150/35/10 кВ). Техніко-економічне обґрунтування.

6. Розрахунок режимів схем електропостачання району.

6. 1. Складання розрахункових схем заміщення для розрахунку на персональному комп'ютері.

6. 2. Компенсація реактивної потужності і забезпечення напруги в електромережі.

6. 3. Аналіз режимів.

6. 4. Техніко-економічне порівняння варіантів електропостачання.

7. Вибір кількості, потужності трансформаторів підстанцій підприємства.

7.1. Вибір кількості та потужності трансформаторів ГЗП.

7.2. Вибір кількості, потужності трансформаторів та місця розташування цехових трансформаторних підстанцій (ТП).

8. Розрахунок струмів коротких замикань та вибір високовольного обладнання і високовольних мереж СЕПП.

9. Облік та вимірювання режимних параметрів СЕПП.

9.1. Обґрунтування систем комерційного та технічного обліку і контролю електроспоживання.

9.2. Вибір комплексних систем обліку та контролю електроспоживання, багатофункціональних електронних лічильників.

9.3. Вибір електричних схем підключення комплексних систем, лічильників та вибір трансформаторів струму і напруги.

10. Релейний захист та автоматика.

11. Якість електричної енергії в системі електропостачання.

11.1. Розрахунки показників якості електричної енергії.

11.2. Вибір методів та технічних заходів по забезпеченню якості електроенергії.

12. Вибір конструктивного виконання ГЗП, ЦРП, компенсуючих пристроїв та високовольних мереж.

13. Спеціальний розділ дипломного проекту.

14. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

15. Економіка і організація експлуатації СЕПП.

15.1. Техніко-економічне обґрунтування зовнішнього та внутрішніх схем електропостачання підприємства.

15.2. Організація планово-запобіжного ремонту електрообладнання.

15.3. Склад кошторису схеми електропостачання.

15.4. Розрахунки електробалансу та техніко-економічних показників системи електропостачання.

16. Висновок.

17. Література.

3.4.4.3. Дипломні проекти по електропостачанню цеху, групи цехів

1. Вступ. Коротка характеристика технологічного процесу підприємства.

2. Розрахунок електричних навантажень цехових електроспоживачів.

2.1. Розрахунок силових електричних навантажень в електричних мережах до 1000 В.

2.2. Розрахунок освітлювальних навантажень.

2.3. Розрахунок електричних навантажень в силових мережах вище 1000 В.

3. Побудова графіків електричних навантажень цеху.

4. Вибір напруги і електричних схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання цеху.

5. Режим реактивної потужності системи електропостачання.

5.1. Розрахунок балансу реактивної потужності та вибір КП в високовольтних та низьковольтних мережах.

5.2. Вибір кількості, потужності та місця розташування КП.

5.3. Вибір закону регулювання і системи автоматичного керування компенсуючих пристроїв.

5.4. Розрахунок фактичного коефіцієнта потужності та плати за споживання реактивної енергії.

6. Вибір кількості, потужності трансформаторів та місця розташування цехових трансформаторних підстанцій.

7. Вибір схеми та розрахунок цехової мережі.

7.1. Розрахунок силової мережі цеху.

7.2. Розрахунок освітлювальної мережі цеху

7.3. Техніко-економічне порівняння варіантів електропостачання цеху.

8. Розрахунок струмів коротких замикань та вибір високовольтного та низьковольтного електрообладнання.

9. Релейний захист та автоматика.

10. Облік та вимірювання режимних параметрів СЕПП.

10.1. Обґрунтування систем комерційного та технічного обліку і контролю електроспоживання.

10.2. Вибір комплексних систем обліку та контролю електроспоживання, багатофункціональних електронних лічильників і ін.

11. Якість електричної енергії в системі електропостачання.

11.1. Розрахунки показників якості електричної енергії.

11.2. Вибір методів та технічних заходів по забезпеченню якості електроенергії.

12. Конструктивне виконання цехових мереж та підстанцій.

13. Спеціальний розділ дипломного проекту.

14. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

15. Економіка і організація експлуатації системи електропостачання.

15.1. Техніко-економічне обґрунтування схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання

15.2. Організація планово-запобіжного ремонту електрообладнання.

15.3. Складання кошторису схеми електропостачання.

15.4. Розрахунки електробалансу та техніко-економічних показників системи електропостачання.

16. Висновок.

17. Література.

*3.4.4.4. Дипломні проекти по розробці систем
електропостачання та енергозбереження,
автоматизованого контролю електроспоживання та ін.*

В дипломних проектах даного напрямку замість глав 13 "Вибір конструктивного виконання ГЗП, ЦРП, компенсуючих пристроїв та високовольтних мереж" і "Спеціального розділу" виконуються глави по розробці систем енергозбереження, автоматизованого контролю електроспоживання і якості електричної енергії та ін.

*3.4.4.5. Дипломні проекти по нормуванню
загальних і питомих витрат електричної енергії*

1. Ціль і задачі нормування. Основи нормування. Види норм і засоби (методи) одержання норм. Вибір об'єкта нормування (ділянка, цех, завод).

2. Вибір показника нормування та збір статистичного матеріалу по електроспоживанню (W) і випуску продукції (A) за 40-50 діб.

3. Визначення показників статистичного зв'язку, значимості і реальності його існування.

4. Виведення енергетичної характеристики $W=f(A)$ або $V=f(A)$ як кореляційного стохастичного зв'язку, визначення похибки отриманого зв'язку в %.

*3.4.4.6. Дипломні проекти по електрозбереженню
в окремих елементах СЕП (силове й освітлювальне навантаження,
електротехнологічні установки, мережі до і вище 1000 В)
і в системі електропостачання*

1. Вибір об'єкта дослідження та ознайомлення з особливостями роботи електроспоживача та його режимів роботи, що визначають потужність електроспоживача і його режими роботи.

2. Визначення потужності електроспоживача та його режимів роботи, робочих характеристик і розрахунок його оптимальних режимів та електричний розрахунок (якщо він необхідний) і впорядкування електробалансу.

3. Організаційно-технічні заходи щодо економії електроенергії. Рационалізаторські пропозиції по оптимізації режимів і економії електроенергії.

*3.4.4.7. Дипломні проекти по реконструкції СЕП
промислових підприємств, промислових
та агропромислових районів*

Дипломні проекти по реконструкції систем електропостачання промислових підприємств, промислових та агропромислових районів включають в себе додатково аналіз існуючих електричних навантажень розрахунки перспективних електричних навантажень. У графічній частині дипломного проекту потрібно показати існуючу систему електропостачання та схеми електропостачання, схему комутації ГЗП, ЦРП після реконструкції.

*3.4.4.8. Дипломні проекти по розробці
автоматизованого контролю електроспоживання*

1. Обґрунтування мети та задач комерційного та технічного електроспоживання, вибір об'єкту для розробки (система електропостачання ТС, ТН)

2. Вибір тарифу для електроспоживання (двоставковий, диференційований за часом доби).

3. Вибір лічильників-датчиків для комерційного і технічного контролю електроспоживання та вибір системи обліку і контролю електроспоживання (ЦТ-5000, ІТЕК).

4. Вибір каналів зв'язку і програмного забезпечення.

*3.4.4.9. Дипломні проекти по розробці контролю
та управління якістю електричної енергії*

1. Обґрунтування мети та задач контролю і управління якості електроспоживання.

2. Вибір системи комерційного та технічного контролю якості

електричної енергії.

3. Вибір системи автоматизованого контролю та управління якістю електричної енергії в системах електропостачання.

3.4.4.10. Дипломні проекти по розробці автоматики компресорних і насосних станцій

1. Вибір потужності високовольтних синхронних і асинхронних двигунів.

2. Вибір схеми пуску АД, СД.

3. Розробка системи автоматичного керування АД, СД в залежності від технологічного процесу.

3.4.4.11. Дипломні проекти по розробці автоматики електротехнологічних установок

1. Вибір потужності дугових індукційних печей на основі побудови енергетичних балансів.

2. Вибір електропічних трансформаторів, схем живлення дугових індукційних печей.

3. Вибір автоматизованого керування технологічним процесом дугових і індукційних печей.

3.4.4.12. Дипломні проекти науково-дослідного характеру

При виконанні студентами науково-дослідних робіт рекомендується завершення цих досліджень проводити в дипломному проекті, особливо для робіт, поданих на університетський і Республіканський конкурси. Такі проекти можуть бути присвячені наступним питанням:

1. Дослідження електричних навантажень і електроспоживання промислових підприємств і його окремих споживачів із метою економії і нормування електроенергії.

2. Якість електричної енергії і заходи щодо нормалізації несиметричних і несинусоїдальних режимів СЕПП.

3. Оптимізація систем електропостачання й електроспоживання, автоматизація керування режимами електроспоживання, релейний захист, автоматика і телемеханіка СЕПП і ін. актуальні питання проектування й експлуатації СЕПП.

У дипломному проекті в будь-якому випадку повинні бути відбиті питання, охорони праці й ін., необхідні для того, щоб розв'язувана задача могла називатися дипломним проектом, а не дипломною роботою.

Перелік глав дипломного проекту дослідницького характеру, складається керівником дипломного проекту і затверджується завідувачем кафедри.

3.4.5. Графічна частина дипломних проектів

Графічна частина дипломних проектів включає такі листи креслень:

1. Схема генерального плану підприємства (району) з нанесенням картограми навантажень цехових ТП, РП, ГЗП та електричних мереж високої напруги.

2. Схема електропостачання підприємства (району) з вказівкою найменування обладнання, напруги, схем з'єднання трансформаторів, перерізу і марки повітряних і кабельних ліній та ін.

3. Схема комутації первинних з'єднань ГЗП чи ЦРП - з вказівкою типу обладнання і комутаційних апаратів, а також приладів обліку, контролю, релейного захисту та автоматики.

4. Схема релейного захисту та автоматики трансформаторів ГЗП, цехових ТП, СД, АД та ін. Завдання по релейному захисту узгоджується з керівником та консультантом по релейному захисту.

5. План цеху з нанесенням цехової мережі 220/380 В, або схема електропостачання цеху. Необхідно показати специфікацію обладнання, номери та потужність електроприймачів, марку, переріз та довжину шинопроводів, проводів, спосіб їх прокладки.

Крім того потрібно на схемі електропостачання цеху вказати комутаційну та захисну апаратуру, умовні позначення та інше.

6. Конструктивне виконання ГЗП, ЦРП, РП, конденсаторних

установок, цехових ТП та ін. Крім цього можна виконувати електричні схеми комутації цехових ТП, цехових мереж, електропічних підстанцій, тиристорних перетворювачів частоти, тиристорних перетворювачів постійного струму та ін.

Завдання по цьому листу узгоджується з керівником проекту.

7. Основні техніко-економічні показники дипломного проекту. Приводяться основні результати техніко-економічного порівняння варіантів схем електропостачання підприємства (району). Розрахунки по споживанню та витратах електричної енергії. Фонди заробітної плати на обслуговування та ін.

8. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту включають в себе математичні моделі, графіки, електричні схеми, конструкції. Кількість листів при цьому не обмежується. При виконанні дипломних проектів з розробкою систем енергозбереження, автоматичного обліку електроспоживання, автоматизованого контролю якості електроенергії, замість листа графіки, конструктивного виконання системи електропостачання та спеціального розділу виконується графічна частина, яка відображає специфіку теми.

Так для дипломних проектів, які включають глави по нормуванню загальних та питомих витрат електричної енергії, графічна частина складається з двох листів, на яких приводяться отримані показники статистичного зв'язку, прийнята до використання електрична характеристика та її графік, похибка отриманого зв'язку в %, витрати енергії (загальні та питомі) в кВт·год при заданій плановій (проектній) продуктивності.

У дипломних проектах, що включають глави по електрозбереженню в системі електропостачання, графічна частина складається з одного (двох) листів, на яких приводяться основні рівняння, що визначають потужність електроприймача та його режими роботи, схеми, графіки, криві, що визначають його енергозберігаючі режимні параметри, питому витрату енергії.

У дипломних проектах, що включають глави по розробці автоматизованого контролю електроспоживання, графічна частина

складається з двох листів і більше:

- 1) принципова схема підключення лічильників активної та реактивної енергії, схеми підключення систем обліку;

- 2) схема автоматизованої системи обліку електроспоживання.

У дипломних проектах, що включають глави по розробці автоматизованого контролю і управління якістю електроенергії, графічна частина складається з двох і більше листів:

1. Принципова схема підключення приладів контролю якості електроенергії.

2. Схема автоматизованої системи контролю або управління якістю електроенергії та ін.

У дипломних проектах, що включають глави по розробці системи автоматики компресорних станцій графічна частина складається з двох і більше листів:

1. Схеми пуску АД, СД

2. Схеми автоматичного керування АД, СД.

У дипломних проектах, що включають глави по розробці систем автоматики електротехнологічних установок графічна частина включає:

1. Схеми джерел живлення дугових і функціональних установок.

2. Схеми автоматичного регулювання режимів роботи дугових і індукційних печей.

3. Схеми автоматичного керування технологічними режимами роботи дугових і індукційних печей.

У дипломних проектах по розробці системи електропостачання цехів графічна частина складається:

1. План цеху з нанесенням цехової мережі 220/380 В, або схема електропостачання цеху. Необхідно показати специфікацію обладнання, номери та потужність електроприймачів, марку, переріз та довжину шинопроводів, проводів, спосіб їх прокладки.

На плані цехів з розташованими електроспоживачами, вказуються: джерело живлення цехів РП, напруга живлення та відстань від РП, струми КЗ на шинах РП, висота цехів, характеристика приміщення по СН-101-54, характеристика по ПУЕ, завантаження змін.

2. Схема електропостачання цехів з вказівкою найменування обладнання, напруги, схем з'єднання трансформаторів, перерізу і марки кабельних ліній, шинопроводів та ін.

Крім того потрібно на схемі електропостачання цеху вказати комутаційну та захисну апаратуру, умовні позначення та інше.

3. План цехів з нанесенням освітлювальних приладів та освітлювальної мережі цехів.

4. Електричні схеми комутації цехових ТП, цехових мереж, шинопроводів, електропічних підстанцій, тиристорних перетворювачів частоти, тиристорних перетворювачів постійного струму та ін.

5. Схема релейного захисту та автоматики цехових ТП, СД, АД та інше. Завдання по релейному захисту узгоджується з керівником та консультантом по релейному захисту.

6. Конструктивне виконання РП, комплектних конденсаторних пристроїв, цехових ТП та ін. Крім цього можна виконувати електричні схеми комутації цехових ТП, цехових мереж, електропічних підстанцій, тиристорних перетворювачів частоти, тиристорних перетворювачів постійного струму та ін.

7. Основні техніко-економічні показники дипломного проекту. Приводяться основні результати техніко-економічного порівняння варіантів схем електропостачання цехів. Розрахунки по споживанню та витратам електричної енергії. Фонди заробітної плати на обслуговування.

8. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту включають в себе математичні моделі, графіки, схеми, конструкції. Кількість листів при цьому не обмежується.

Розроблене завдання на дипломне проектування затверджується на кафедрі і видається студенту до початку дипломного проектування.

Мінімальна кількість листів графічної частини дипломного проекту складає 8 листів формату *A1*.

*3.5. Зміст та тематика дипломних проектів за спеціальністю
8.05070108 "Енергетичний менеджмент"*

*3.5.1. Дипломні проекти по розробці
систем енергетичного контролю та маркетингу енергоспоживання*

1. Вступ.
2. Опис технологічного процесу та карти розподілу паливно-енергетичних ресурсів на підприємстві. Оцінка споживання ПЕР
3. Визначення параметрів споживання електричної енергії.
 - 3.1. Розрахунок освітлювальних навантажень.
 - 3.2. Розрахунок силових навантажень до 1000 В.
 - 3.3. Розрахунок силових навантажень вище 1000 В.
 - 3.4. Побудова графіків електричних навантажень.
 - 3.5. Побудова картограми споживання електроенергії.
4. Визначення параметрів споживання теплової енергії.
 - 4.1. Розрахунок теплового навантаження на опалення.
 - 4.2. Розрахунок теплового навантаження на вентиляцію.
 - 4.3. Розрахунок теплового навантаження на гаряче водопостачання.
 - 4.4. Побудова графіків теплового навантаження.
 - 4.5. Побудова картограми споживання теплової енергії.
5. Визначення параметрів споживання інших видів енергоносіїв.
Розробка системи енергетичного контролю.
6. Організація обліку електроенергії.
 - 6.1. Вибір оптимальної кількості лічильників для технічного обліку на підприємстві.
 - 6.2. Вибір лічильників електроенергії, трансформаторів струму та напруги.
 - 6.3. Вибір електричних схем підключення лічильників електроенергії.
 - 6.4. Розрахунок похибки при вимірюванні електроенергії.
7. Організація обліку теплової енергії.

- 7.1. Визначення кількості теплової енергії і теплоносія.
 - 7.2. Вибір теплових лічильників.
 - 7.3. Розрахунок похибки при вимірюванні теплової енергії.
 8. Організація обліку інших видів енергоносіїв.
 - 8.1. Визначення обсягів споживання енергоносія.
 - 8.2. Вибір лічильників, приладів або методів контролю.
 - 8.3. Розрахунок похибки вимірювання.
 9. Розробка системи автоматизованого контролю та обліку.
 - 9.1. Вибір приладів контролю.
 - 9.2. Вибір типів ліній зв'язку.
 - 9.3. Вибір пристроїв збору та передачі даних.
 10. Організація системи контролю якості електроенергії в мережі споживача.
 - 10.1. Розрахунок основних показників якості електроенергії.
 - 10.2. Вибір технічних засобів контролю ПЯЕ.
 - 10.3. Вибір схем підключення приладів контролю ПЯЕ.
- Енергетичний маркетинг.
11. Визначення обсягів та прогнозування споживання ПЕР.
 12. Розрахунок оплати за споживання електроенергії.
 - 12.1. Аналіз оплат за різними тарифними системами.
 - 12.2. Дослідження зміни оплат за диференційованим тарифом при регулюванні режиму електроспоживання у часі.
 - 12.3. Розрахунок оплати за споживання та генерацію реактивної енергії.
 13. Розрахунок оплати за споживання палива, теплової енергії.
 14. Спеціальний розділ дипломного проекту.
 15. Охорона праці та цивільний захист.
 16. Розрахунок кошторисної вартості системи енергетичного контролю.
 17. Висновок.

3.5.1.1. Графічна частина дипломних проектів

1. Картограма споживання електроенергії.
2. Картограма споживання теплової енергії.
3. Схеми енергопостачання з нанесенням точок обліку.
4. Енергетичний маркетинг.
5. Схеми підключення приладів вимірювання.
6. Схема системи автоматизованого контролю і обліку ПЕР.
7. Кошторис системи енергетичного контролю.
8. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

3.5.2. Дипломні проекти по розробці систем енергетичного аудиту системи електропостачання

1. Вступ.
2. Опис технологічного процесу та карти розподілу електроенергії на підприємстві.

Оцінка споживання електроенергії

3. Визначення фактичних параметрів споживання електричної енергії.

3.1. Світлотехнічний розрахунок.

3.2. Розрахунок силових навантажень до 1000 В.

3.3. Розрахунок силових навантажень вище 1000 В.

3.4. Побудова графіків електричних навантажень.

3.5. Побудова картограм електричних навантажень. Оцінка ефективності електровикористання.

4. Розрахунок втрат в системі електропостачання.

4.1. Розрахунок втрат електроенергії в трансформаторах підприємства.

4.2. Розрахунок втрат електроенергії в лініях.

5. Розрахунок втрат електроенергії в системі освітлення.

6. Представлення фактичного балансу електроенергії.

Розробка заходів підвищення ефективності електровикористання

7. Оцінка ефективності режимів роботи системи компенсації реактивної потужності.

8. Розробка заходів електрозбереження в силовому обладнанні.

9. Розробка заходів економії електроенергії в освітлювальних установках.

10. Спеціальний розділ дипломного проекту (розробка електрозберігаючого заходу, вивід питомих норм, енергетичної характеристики, тощо).

Визначення споживання електроенергії з урахуванням енергозберігаючих заходів

11. Визначення параметрів споживання електроенергії з урахуванням енергозберігаючих заходів.

11.1. Світлотехнічний розрахунок.

11.2. Розрахунок силових навантажень до 1000 В.

11.3. Розрахунок силових навантажень вище 1000 В.

11.4. Побудова графіків електричних навантажень.

12. Розрахунок втрат в системі електропостачання.

12.1. Розрахунок втрат електроенергії в трансформаторах підприємства.

12.2. Розрахунок втрат електроенергії в лініях.

13. Розрахунок втрат електроенергії в системі освітлення.

14. Представлення нормалізованого балансу електроенергії.

15. Охорона праці та цивільний захист.

16. Техніко-економічна оцінка заходів електрозбереження.

17. Висновки.

3.5.2.1. Графічна частина дипломних проектів

1. Картограма споживання електроенергії.

2. Фактична схема електропостачання.

3. Удосконалена (реконструйована) схема електропостачання.

4. Запропоновані заходів електрозбереження.

5. Представлення фактичного балансу електроенергії.

6. Представлення нормалізованого балансу електроенергії.

7. Техніко-економічні показники заходів електрозбереження.

8. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

3.5.3. Дипломні проекти по розробці енергетичного аудиту системи теплопостачання

1. Вступ.
2. Опис технологічного процесу та карти розподілу теплової енергії на підприємстві. Оцінка споживання теплової енергії
3. Визначення фактичних параметрів споживання теплової енергії.
 - 3.1. Розрахунок теплового навантаження на опалення.
 - 3.2. Розрахунок теплового навантаження на вентиляцію.
 - 3.3. Розрахунок теплового навантаження на гаряче водопостачання.
 - 3.4. Побудова графіків теплових навантажень.
 - 3.5. Побудова картограми теплових навантажень. Оцінка ефективності тепловикористання
4. Розрахунок втрат в системі теплопостачання.
 - 4.1. Розрахунок втрат в трубопроводах.
 - 4.2. Розрахунок втрат крізь огорожуючі конструкції.
5. Розрахунок кількості споживання палива або теплової енергії.
6. Представлення фактичного балансу теплової енергії.
Розробка заходів підвищення ефективності тепловикористання
7. Розробка заходів підвищення енергоефективності.
 - 7.1. Поліпшення теплової ізоляції трубопроводів.
 - 7.2. Поліпшення теплової ізоляції огорожуючих конструкцій.
8. Спеціальний розділ дипломного проекту (розробка теплозберігаючого заходу). Визначення споживання теплової енергії з урахуванням енергозберігаючих заходів
9. Визначення параметрів споживання теплової енергії з урахуванням енергозберігаючих заходів.
 - 10.1. Розрахунок теплового навантаження на опалення.
 - 10.2. Розрахунок теплового навантаження на вентиляцію.
 - 10.3. Розрахунок теплового навантаження на гаряче водопостачання.
 - 10.4. Побудова графіків теплових навантажень.
11. Розрахунок кількості споживання палива або теплової енергії.

12. Розрахунок втрат з урахуванням теплозберігаючих заходів.
13. Представлення нормалізованого балансу теплової енергії.
14. Порівняльний аналіз альтернативних видів енергоносіїв для системи теплопостачання, опис роботи котельної установки).
15. Охорона праці та цивільний захист.
16. Техніко-економічна оцінка заходів теплозбереження.
17. Висновки.

3.5.3.1. Графічна частина дипломних проектів

1. Картограма споживання теплової енергії.
2. Фактична схема теплопостачання.
3. Удосконалена (реконструйована) схема теплопостачання
4. Запропоновані заходи теплозбереження.
5. Представлення фактичного балансу теплової енергії.
6. Представлення нормалізованого балансу теплової енергії.
7. Техніко-економічні показники заходів теплозбереження.
8. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

3.5.4. Дипломні проекти по розробці системи енергетичного менеджменту підприємства

1. Вступ.
2. Опис технологічного процесу та карти розподілу ПЕР на підприємстві. Оцінка споживання ПЕР.
 3. Визначення параметрів споживання електричної енергії.
 - 3.1. Розрахунок освітлювальних навантажень.
 - 3.2. Розрахунок силових навантажень до 1000 В.
 - 3.3. Розрахунок силових навантажень вище 1000 В.
 - 3.4. Побудова графіків електричних навантажень.
 - 3.5. Побудова картограми електричних навантажень.
 4. Визначення параметрів споживання теплової енергії.
 - 4.1. Розрахунок теплового навантаження на опалення.
 - 4.2. Розрахунок теплового навантаження на вентиляцію.

4.3. Розрахунок теплового навантаження на гаряче водопостачання.

4.4. Побудова графіків теплових навантажень.

4.5. Побудова картограми теплових навантажень. Оцінка ефективності використання ПЕР

5. Розрахунок втрат в системі електропостачання.

5.1. Розрахунок втрат електроенергії в трансформаторах підприємства.

5.2. Розрахунок втрат електроенергії в лініях.

6. Розрахунок втрат в системі тепlopостачання.

6.1. Розрахунок втрат в трубопроводах.

6.2. Розрахунок втрат крізь огорожуючі конструкції. Розробка заходів підвищення ефективності використання ПЕР

7. Розробка заходів електрозбереження.

7.1. Оцінка ефективності режимів роботи системи компенсації реактивної потужності.

7.2. Економія електроенергії в трансформаторах.

7.3. Економія електроенергії в лініях.

8. Розробка заходів підвищення ефективності тепловикористання.

8.1. Поліпшення теплової ізоляції трубопроводів.

8.2. Поліпшення теплової ізоляції огорожуючих конструкцій.

Розробка системи енергетичного контролю

9. Організація обліку електроенергії.

9.1. Вибір лічильників електроенергії, трансформаторів струму та напруги.

9.2. Вибір електричних схем підключення лічильників електроенергії.

9.3. Розрахунок похибки при вимірюванні електроенергії.

10. Організація обліку теплової енергії.

10.1. Визначення кількості теплової енергії і теплоносія.

10.2. Вибір теплових лічильників.

10.3. Розрахунок похибки при вимірюванні теплової енергії.

11. Організація обліку палива.

- 11.1. Визначення обсягів споживання палива.
 - 11.2. Вибір лічильників, приладів або методів контролю.
 - 11.3. Розрахунок похибки вимірювання.
 12. Розробка системи автоматизованого контролю та обліку.
- Енергетичний маркетинг.
13. Розрахунок оплати за споживання електроенергії.
 - 13.1. Аналіз оплат за різними тарифними системами.
 - 13.3. Розрахунок оплати за споживання та генерацію реактивної енергії.
 14. Розрахунок оплати за споживання палива, теплової енергії.
- Порівняльний аналіз альтернативних видів енергоносіїв.
15. Спеціальний розділ дипломного проекту.
 16. Охорона праці та цивільний захист.
 17. Розрахунок кошторисної вартості системи енергетичного контролю та техніко-економічних показників заходів енергозбереження.
 18. Висновок.

3.5.4.1. Графічна частина дипломних проектів

1. Картограма споживання теплової енергії.
2. Картограма споживання електроенергії.
3. Схема теплопостачання.
4. Схема електропостачання з зазначенням точок обліку і типів лічильників.
5. Схема системи автоматизованого контролю і обліку ПЕР.
6. Перелік заходів енергозбереження.
7. Кошторисна вартість системи енергетичного контролю та техніко-економічні показники заходів енергозбереження.
8. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

3.5. Переддипломна практика студентів заочної форми навчання

3.5.1. Цілі і завдання практики

Цілі практики - безпосередньо практично підготуватися до самостійної роботи у первинній посаді інженера-електрика за отриманою спеціальністю, підготувати матеріали для дипломного проектування, поглибити і закріпити теоретичні знання, набуті досвіду організаторської діяльності у колективі.

Завдання практики: вивчення організації проектно-конструкторських робіт у конструкторському бюро, стадій розробки конструкторської документації СЕПП, видів і комплектності конструкторських документів, видів виробів, правил і вимог по оформленню конструкторських документів; вивчення методики й устаткування, призначених для іспиту і дослідження електровимірювальних приладів та їхніх елементів; самостійне проведення студентами патентного пошуку за темою дипломного проекту; ознайомлення з технічними засобами систем автоматизованого проектування й автоматизації експериментальних процесів; ознайомлення із сучасними економіко-організаційними методами і прогресивними технологіями, що використовуються при створенні нових технологій машин; вивчення заходів щодо охорони праці і навколишнього середовища, техніки безпеки, застосовуваних при виробництві, іспиті й експлуатації електровимірювальних приладів на підприємстві.

3.5.2. Особливості організації і проведення практики

Переддипломну практику проходять усі студенти заочної форми навчання. Проводиться практика як правило на підприємствах і в організаціях у якій безпосередньо працюють студенти. Практика може сполучатися з основною роботою за умови, якщо студент працює конструктором, чи експлуатаційником приладів і є реальні практичні можливості підготовки вихідних матеріалів за темою дипломного проекту. У протилежному випадку студент повинний залишити основне місце роботи й у межах підприємства пройти практику в

конструкторському відділі чи лабораторії.

У випадках коли підприємство не може забезпечити умови для проходження переддипломної практики або студент, у силу особливих обставин, тимчасово не працює, переддипломну практику проходять на підприємствах, установлених кафедрою. При цьому студентам виплачується стипендія в межах, установлених студентам денної форми навчання.

Визначення місць практики і розподіл студентів по місцях практики індивідуально проводить викладач кафедри відповідальний за організацію виробничої практики, не пізніше чим за три тижні до початку переддипломної практики. Кожному студенту видаються направлення на переддипломну практику. На період підготовки і проведення, практики студентам призначається два керівники - керівник практики від університету і керівник практики від підприємства.

Доцільне сполучення в одному обличчі керівника переддипломної практики від університету і керівника дипломного проектування для кожного студента.

Керівник практики від університету за два тижні до початку практики повинний ознайомитися з необхідними розділами наскрізної програми усіх видів виробничих практик і зустрітися зі студентами. При проведенні зустрічі зі студентами необхідно:

- інформувати студентів про терміни практики і розподіл студентів по місцях практики;
- ознайомити студентів із програмою практики і звернути їхню увагу на основні моменти особливо проходження практики на конкретних підприємствах;
- інформувати студентів про перелік документів, які необхідно мати із собою (паспорт, студентський квиток, трудову книжку, дві фотографії розміром 3x4) з урахуванням місця проходження практики;
- установити час і місце збору студентів біля (на) підприємства, повідомити де знаходиться підприємство і як туди добратися, прізвища і телефони посадових осіб, що займаються організацією практики на підприємстві;

- інформувати студентів про порядок звітності і здачі заліків по практиці.

Перед початком переддипломної практики керівники дипломного проектування повинні видати всім студентам завдання на дипломний проект, затверджені завідуючим кафедрою. Завдання на дипломний проект одночасно є індивідуальним завданням на переддипломну практику. У перший день практики студенти зобов'язані приступити до практики чи прибути на підприємства - місця проходження переддипломної практики. Керівник практики від університету в другому випадку зустрічає студентів, допомагає одержати перепустки на підприємство, уточнює склад керівників на підприємстві, розміщає студентів по робочих місцях. У перші дні практики керівники практики від університету повинні зустрітися на підприємствах зі студентами-практикантами, що проходять практику на своїх робочих чи місцях у відповідних відділах "свого" підприємства і зробити необхідну організаційну і методичну допомогу, переконатися що переддипломна практика проводиться відповідно до програми.

Успішне рішення всіх задач практики пов'язане зі знанням, неухильним і найсуворішим виконанням правил охорони праці, техніки безпеки і пожежної профілактики.

У період проходження практики студенти підкоряються правилам внутрішнього розпорядку підприємства. Безпосереднє керівництво студентами в період практики здійснюють керівники практики від підприємства.

Керівники практики від підприємства повинні ознайомитися з необхідними розділами наскрізної програми усіх видів виробничих практик; зустрітися зі студентами в перший день практики й улаштувати їх на робочі місця; забезпечити проходження всіма студентами інструктажів з техніки безпеки й охорони праці; ознайомити студентів із правилами внутрішнього розпорядку й особливостями роботи на робочих місцях; здійснювати безпосередньо контроль табельного обліку студентів; активно і зацікавлено сприяти виконанню студентами індивідуальних завдань практики.

У період переддипломної практики студенту необхідно:

- повторити основні положення ЄСКД;
- максимально можливо використовувати обчислювальну техніку і зокрема персональні ПК, технічні засоби автоматизованого проектування й автоматизації експериментальних досліджень;
- ознайомитися з основними технологічними процесами промислового підприємства; ознайомитися з методами економічного планування розробки і виробництва машин, забезпечення їхньої економічної ефективності;
- ознайомитися із сучасними методами організації робіт у трудових колективах;
- ознайомитися з прийнятими в підрозділі основними заходами по промсанітарії, протипожежній профілактиці, техніці безпеки, охороні праці і навколишнього середовища;
- підготувати необхідні вихідні матеріали для розрахунково-конструкторського, технологічного, економіко-організаційного розділів, а також розділу охорони праці і техніки безпеки дипломного проекту.

Велику практичну допомогу студентам у підготовці матеріалів для дипломного проекту повинні надати керівники практики від підприємства. Допомога полягає в ознайомленні з необхідною, конструкторською, у тому числі нормативною документацією підприємства, у практичних рекомендаціях по розробці системи електропостачання промислового підприємства вцілому, а також окремих її підрозділів; у виборі силового електрообладнання і ін.

По закінченні переддипломної практики студенти у встановлений термін здають комісії з числа викладачів кафедри залік з диференційною оцінкою. На залік студенти повинні представити звіт з переддипломної практики, який містить матеріали необхідні для виконання дипломного проекту.

3.5.3. Зміст практики

Зміст переддипломної практики, а також тематика дипломних проектів заочної форми навчання повністю відповідають змісту та тематиці дипломних проектів переддипломної практики студентів денної форми навчання (див. п. 3.4.3, 3.4.4.).

4. ТЕМИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1. Оптимізація режимів реактивної потужності в СЕП.
2. Дослідження несинусоїдальних режимів у СЕП.
3. Дослідження несиметричних режимів у СЕП.
4. Оптимізація режимів регулювання напруги в СЕП.
5. Розробка методів і технічних заходів по зниженню коливання напруги в системах електропостачання.
6. Розробка методів і засобів контролю забруднених ізоляторів ліній електропередач.
7. Розробка методів і засобів фіксації однофазних КЗ і замикань на землю в ЛЕП з відгалуженнями напругою 6-150 кВ.
8. Розробка методів і засобів селективної сигналізації про ЗНЗ в мережах 6-35 кВ.
9. Розробка методів і засобів передачі інформації по розподільчальних мережах 6-35 кВ.
10. Дослідження режимів і техніко-економічних показників блочних компенсованих електропередач.
11. Дослідження режимів і техніко-економічних показників блочних настроєних електропередач.
12. Дослідження режимів і техніко-економічних показників блочних протяжних електропередач.
13. Оптимізація режимів електричних мереж.
13. Автоматична компенсація ємнісних струмів на підстанціях 10/35 кВ.
14. Автоматичне регулювання потужності батарей статичних конденсаторів у системах електропостачання.
15. Моделювання сталих режимів електричних систем у вигляді регресійних моделей.
16. Розробка програмного забезпечення для розрахунку вузлів навантаження при великих збуреннях за допомогою ПК.
17. Розрахунок аварійних режимів у мережах постійного струму.

18. Теорія та принципи побудови оптимальних цехових мереж.
19. Теорія та принципи побудови заводських розподільовальних мереж.
20. Методи і засоби захисту кабельних мереж від впливу блукаючих струмів.
21. Теорія нагріву електроапаратів і розрахунки температурних режимів.
21. Дослідження тиристорних електроприводів змінного струму.
22. Розробка і дослідження температурно-фазових систем захисту одноступінчатого та двоступінчастого виконання з регульованими затримками.
23. Аналіз і дослідження аварійних режимів роботи електродвигунів насосів, вентиляторів і розробка рекомендацій по їх захисту.
23. Аналіз та дослідження використання температурних захистів асинхронних двигунів у системах електроприводу.
24. Аналіз і дослідження аварійних режимів роботи електродвигунів металорізальних верстатів і розробка систем їх захисту.
25. Енергетичні баланси і енергетичні характеристики як основа електроенергетичних розрахунків і нормування електроспоживання.
26. Енергетичні характеристики як прямолінійні кореляційні зв'язки.
27. Енергетичні характеристики як нелінійні кореляційні зв'язки.
28. Нормування електропостачання при багато номенклатурному виробництві.
29. Прогнозування витрат електроенергії.
30. Економія електроенергії при роботі індукційних установок.
31. Дослідження електромагнітних полів високих напруг.

5. ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ЗВІТУ

Звіт з виробничої практики повинен мати наступну структуру:

- титульний аркуш;
- завдання;
- зміст;
- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- список використаної літератури;
- додатки.

Титульний аркуш є першою сторінкою звіту і править за основне джерело бібліографічної інформації, необхідної для оброблення та пошуку документа. Зразок титульного аркушу звіту з виробничої практики приведений у додатку А.

Зміст розташовується безпосередньо після завдання, починаючи з нової сторінки. До змісту включають: вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті звіту; висновки; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. У змісті можуть бути перелічені номери й назви ілюстрацій та таблиць з зазначенням сторінок, на яких вони вміщені. Зміст складають, якщо звіт містить не менш, ніж два розділи, або один розділ і додаток за загальної кількості сторінок не менше десяти.

У вступі коротко викладають:

- мету роботи;
- місце проходження практики;
- зв'язок профілю підприємства з індивідуальним завданням.

Основні розділи присвячуються викладенню відомостей про предмет (об'єкт) вивчення, котрі є необхідними й достатніми для розкриття суті даної роботи (опис теорії; методів роботи; характеристик і/або властивостей досліджуваних об'єктів; принципів дії об'єктів та основних принципових рішень, що дають уявлення про його устрій;

метрологічного забезпечення та ін.) та її результатів. Тобто, вони можуть містити:

- опис технологічних процесів;
- опис конструкції електрообладнання;
- розрахунки окремих елементів;
- матеріали патентного пошуку;
- методики перевірок електровимірювальних приладів, поточного та капітальних ремонтів електрообладнання.

При написанні звіту, особливу увагу приділяють питанням сумісності, надійності, безпеки, екології, ресурсощадності.

Суть звіту викладають, поділяючи матеріал на розділи. Розділи можуть поділитися на пункти або на підрозділи і пункти. Пункти, якщо це необхідно, поділяються на підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію.

У звіті необхідно використовувати одиниці SI.

Висновки вміщують безпосередньо після викладення суті звіту, починаючи з нової сторінки. У висновках наводять оцінку одержаних результатів роботи (негативних також); народногосподарську, наукову значущість роботи. Текст висновків може поділитися на пункти.

Перелік джерел на які є посилання у основних розділах звіту, наводять у кінці тексту звіту, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання.

Літературні джерела в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті.

У *додатках* вміщують матеріал, який:

- є необхідним для повноти звіту, але включення його до основної частини звіту може змінити впорядковане і логічне уявлення про роботу.

У додатки можуть бути включені:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- матеріали, які через великий обсяг, специфіку викладення або форму подання не можуть бути внесені до основної частини (таблиці допоміжних даних; ілюстрації допоміжного характеру, креслення та їх специфікації; проспекти; інструкції, технологічна документація та ін.).

6. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

6.1. Загальні вимоги

Оформлення звіту з виробничої практики повинно відповідати ДСТУ 3008-95.

Залежно від особливостей і змісту звіт складають у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць або їх сполучень.

Звіт виконують на аркушах білого паперу формату А4 (210х297 мм), рукописним способом, темним чорнилом, або машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) на одному боці аркуша. Аркуші повинні мати рамки та основний напис.

За машинного способу звіт друкують з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення та висотою літер і цифр не менш, ніж 1,8 мм.

Текст звіту слід друкувати, додержуючись таких розмірів берегів: верхній, лівий і нижній - не менше 20 мм, правий - не менше 10 мм.

Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовувати білою фарбою і нанесенням на тому самому ж місці або між рядками виправленого зображення машинописним способом або від руки. Виправлене повинно бути чорного кольору.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у звіті наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на мову звіту, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

Структурні елементи “СПИСОК АВТОРІВ”, “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ПЕРЕДМОВА”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “РЕКОМЕНДАЦІЇ”, “ЛІТЕРАТУРА” не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки структурних елементів звіту і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці і не підкреслюючи. Заголовки

підрозділів, пунктів і підпунктів звіту слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж всього тексту звіту і дорівнювати п'яти знакам.

За машинного способу відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше ніж два рядки. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою як у тексті. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

6.2. Нумерація сторінок, розділів

Сторінки звіту слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту звіту. Номер сторінки проставляють у відповідному полі основного напису (у правому нижньому куті сторінки). Титульний аркуш включають до нумерації сторінок, але на ньому номер сторінки не ставиться.

Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок звіту.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти звіту слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи звіту повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті звіту і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер розділу складається з номеру розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д.

Нумерація пунктів та підпунктів проводиться аналогічно нумерації розділів. Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту його нумерують.

6.3. Ілюстрації

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у звіті.

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом "Рисунок____", яке разом з назвою розміщують після пояснювальних даних, наприклад, "Рисунок 3.1 - Схема електропостачання підприємства". Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій наведених в додатках. Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна її переносити на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрацій на першій сторінці, пояснювальні дані - на кожній сторінці, і під ними позначають "Рисунок____, аркуш____".

6.4. Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номеру розділу і порядкового номера таблиці. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею, наприклад "Таблиця 2.2. Перелік електроприймачів інструментального цеху".

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносючи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик. При поділі таблиці допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово "Таблиця____" вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: "Продовження таблиці____" з зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять.

6.5. Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка. Формули і рівняння у звіті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номеру формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, "(1.3)". Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом "де" без двокрапки. Наприклад:

"Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 + M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}} \quad (6.5.1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;
 σ_1, σ_2 – середнє квадратичне відхилення".

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак

операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові множення, застосовують знак "х".

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою. Наприклад:

$$f_1(x, y) = S_1 \text{ і } S_1 \leq S_{1.max}, \quad (1.1)$$

$$f_2(x, y) = S_2 \text{ і } S_2 \leq S_{2.max}. \quad (1.2)$$

6.7 Посилання

Посилання, у тексті на використану літературу вказують у виді порядкового номера джерела за списком використаної літератури, приведеному в звіті, виділеного двома квадратними дужками, наприклад: [5] п'яте джерело по переліку використаної літератури.

Посилання у тексті звіту слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у роботах [1, 2]...".

Відповідний опис у списку літератури:

1. Токарев Б.Ф. Электрические машины: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 624 с.
2. Кримський В.І., Житніков. "Перегляд методу визначення навантажень на опори ліній електропередач" // Електроінформ. - 2001, №2. С.15-16.

Посилання на використану літературу робляться у всіх випадках, якщо в тексті звіту запозичається з цього джерела оригінальні положення, у тім числі теорія і методика рішення розглянутого питання. Посилання не робляться якщо використовуються загальні фізичні закони, наприклад, закон Ома, формула для опису похідних фізичних величин і одиниць вимірів.

Посилання на ілюстрації вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад: "... на рис. 3".

Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад: "... у формулі (9)".

Посилання на таблиці вказують скорочено словом "Табл." і порядковим номером таблиці, наприклад "... у табл. 2".

Посилання на додатки вказують порядковим номером додатка, наприклад, : "...у додатку А".

У повторних посиланнях на ілюстрації і таблиці варто вказувати скорочено оловом "дивися", наприклад "... див. рис. 3".

6.8. Додатки

Додатки слід оформлювати як продовження звіту на його наступних сторінках, або у вигляді окремої частини, розташовуючи додатки у порядку появи посилань на них у тексті звіту. Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках звіту, кожний такий додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки, наприклад, "Додаток___". Якщо додатки оформлюють окремою частиною звіту, такий додаток повинен мати титульний аркуш.

Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Ї, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, "Додаток А". Один додаток позначається як додаток А. Додатки повинні мати спільну з рештою сторінок наскрізну нумерацію. За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати у межах кожного додатку, аналогічно до нумерації пунктів, підпунктів основних розділів. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатку (літеру і крапку), наприклад, "А.4.1.2".

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, "Рисунок - Г.3", "Таблиця А.2.1".

Джерела, що цитують тільки у додатках, повинні розглядатися незалежно від тих, які цитують у основній частині звіту, і повинні бути перелічені наприкінці кожного додатку в переліку посилань.

Форма складання, правила складання переліку посилань і виносков повинні бути аналогічними прийнятим у основній частині звіту. Перед номером цитати і відповідним номером у переліку посилань і виносках ставлять позначення додатку.

Додаток А

КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

З В І Т

з навчальної практики

База практики _____

Виконав:
студент гр. ЕЕ-12
Хоменко А.В.

Керівник практики
від університету:
ас. Козловський О.А.

Керівник практики
від підприємства

Кіровоград 2013 р.