

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТА
ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ**

для студентів спеціальності 8.000008 Енергетичний менеджмент

Дніпропетровськ
2008

Методичні вказівки до дипломного проектування та переддипломної практики для студентів спеціальності 8.000008 Енергетичний менеджмент / Упорядн.: С.І. Випанасенко, О.І. Хованська, В.В. Кириченко, Г.С. Олішевський. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 16 с.

Методичні вказівки призначені для керівників дипломних проектів, керівників практики та для студентів спеціальності 8.000008 Енергетичний менеджмент.

Вони містять основні вимоги щодо організації дипломного проектування, проведення переддипломної практики, виконання та захисту дипломних проектів і робіт кваліфікаційного рівня спеціаліст та випускних робіт кваліфікаційного рівня магістр.

Упорядники:

С.І. Випанасенко, д-р техн. наук, проф. (розділи 1,2,4);

О.І. Хованська, канд. техн. наук, доц. (розділи 4,5);

В.В. Кириченко, канд. техн. наук, доц. (розділи 3,4);

Г.С. Олішевський, канд. техн. наук, доц. (розділи 4, 5).

Відповідальний за випуск проф. кафедри систем електропостачання
М.М. Білий

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Дипломне проектування є заключним етапом навчання студентів у вузі.

Мета дипломного проектування – систематизація, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань за фахом, а також застосування цих знань при вирішенні конкретних наукових, технічних, економічних і виробничих питань; розвиток навичок самостійної аналітичної і проектної роботи; оволодіння методикою аудиту, дослідження та експериментування при вирішенні розроблювальних у дипломному проекті (роботі) проблем і питань; з'ясування підготовленості студентів для самостійної роботи в умовах сучасного виробництва; надання допомоги підприємствам в удосконаленні систем енергопостачання й організації енергозбереження.

Дипломний проект являє собою самостійну випускню роботу студента, на базі якої Державна екзаменаційна комісія вирішує питання щодо присвоєння йому кваліфікації інженера з енергетичного менеджменту. Студент як автор дипломного проекту відповідає за правильність усіх даних і ухвалених рішень.

При виконанні дипломного проекту студент повинен виявити вміння:

- проводити енергетичні обстеження;
- правильно вибирати та обґрунтовувати технічні рішення;
- професійно виконувати розрахунки вибраних технічних рішень;
- застосовувати сучасні математичні методи та обчислювальну техніку;
- наочно й якісно відображати свої пропозиції графічно;
- повно та лаконічно викладати свої рішення в пояснювальній записці.

Під час захисту та при відповідях на запитання студент повинен:

- коротко й переконливо розкрити основний зміст та новизну проекту (роботи);
- аргументовано захищати прийняті їм у проекті технічні рішення або наукові положення, висунуті у роботі магістра.

Дипломний проект виконується на базі отриманих знань за весь період навчання у вузі й вивчення літератури за фахом: монографій, періодичних і нормативних видань, ДСТУ, підручників, навчальних посібників, інформації в Internet.

Кожний дипломний проект (робота) повинен містити розробку основної теми відповідно до даних методичних вказівок, спецпитання, а також розділи, присвячені питанням керування проектом, фінансової оцінки, охорони праці та охорони навколишнього середовища.

До дипломного проектування допускаються студенти, які повністю виконали попередній дипломному проекту навчальний план за фахом 8.000008 Енергетичний менеджмент.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Теми дипломних проектів, як правило, пов'язані з місцем майбутньої роботи випускників. За цією метою тематика дипломних проектів формується на підставі укладених договорів про працевлаштування студентів. Тему дипломного проекту затверджує завідувач кафедри на підставі письмової заяви студен-

та. Крім того, студентам надається право запропонувати свою тему, обґрунтувавши її доцільність. За необхідністю теми уточнюються протягом перших двох тижнів переддипломної практики. **Теми не можна змінювати після затвердження їх наказом ректора.**

Студенти заочної форми навчання подають назву теми не пізніше, ніж після закінчення 5 курсу.

Усі теми, як правило, повинні бути реальними. До реальних відносять дипломні проекти, які відповідають таким умовам:

- тема проекту актуальна, становить інтерес для підприємства (установи) або галузі;

- тема проекту й вихідні дані погоджені з адміністрацією відповідних підприємств і установ;

- принципові рішення й розробки проекту можуть бути реалізовані в промисловості або в навчальному процесі;

- за матеріалами, розробленими у дипломному проекті, опублікована (або прийнята до публікації) наукова стаття або отримане авторське свідоцтво (позитивне рішення);

- матеріали дипломного проекту використані або можуть бути використані у звітах кафедри з науково-дослідних робіт.

З метою підвищення практичної цінності дипломних проектів доцільна розробка комплексної теми групою з 2–3 дипломників під загальним керівництвом одного керівника. У таких випадках у завданні на дипломний проект повинно бути чітко визначено, який з розділів загального проекту розробляє кожний дипломник, а дипломний проект кожного студента повинен бути представлений у такому вигляді, щоб було ясно рішення теми в цілому.

Завдання на дипломний проект складається згідно з Стандартами вищої освіти НГУ. Завдання розробляє керівник дипломного проекту за участю студента. У період підготовки наказу на практику завдання узгоджується з керівником переддипломної практики. Затверджене завідувачем кафедри завдання видається студенту до початку переддипломної практики. Розробляючи завдання, керівник проекту (роботи) повинен оцінити можливість збору студентом необхідних для проектування вихідних даних. За узгодженням із завідувачем кафедри керівник може змінити зміст п.3 завдання, якщо це дозволить підвищити якість дипломного проекту (роботи).

На основі завдання на дипломний проект (роботу) керівник видає на період проходження практики індивідуальне завдання за цією темою.

3. КЕРІВНИЦТВО ТА РОЗРОБКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Перед початком виконання дипломного проекту студент разом з керівником складає календарний план з вказівкою черговості виконання етапів роботи та трудомісткості окремих розділів. За трудомісткістю тема дипломного проекту повинна відповідати часу, відведеному на цю роботу навчальним планом. План затверджується завідувачем кафедри. Один екземпляр плану зберігається на кафедрі (форма №1).

Роботу над дипломним проектом можна представити у вигляді таких етапів:

Перший етап – підготовчий, який починається з визначення теми, обговорення зі студентом цілей і завдань даного проекту, умов збору необхідної інформації та нормативних документів, можливих впроваджень отриманих результатів. Закінчується перший етап захистом звіту з переддипломної практики. На цьому етапі студент повинен виконати 10% проекту: навести опис підприємства як об'єкта проектування; проаналізувати технологічний процес і основні його навантаження як споживачі енергоресурсів (електроенергії й реактивної потужності, тепла, газу, води); зібрати весь необхідний статистичний матеріал з випуску продукції, зі споживання та оплати за енергоресурси відносно добових графіків споживання електроенергії, тепла, газу й води, характеристик адміністративних будинків і виробничих цехів для аналізу ефективності опалення; представити джерела і мережі енергопостачання, їхні схеми й параметри, режим роботи; обговорити з персоналом особливості використання на підприємстві енергії та проведених заходів щодо енергозбереження; систематизувати та поповнити свої знання й навички на основі вивчення матеріалу за темою дипломного проекту в умовах реального виробництва.

Другий етап, який включає обробку матеріалів практики з урахуванням отриманих у ході її виконання знань і навичок; на цьому етапі виконується 20% проекту.

Третій етап дипломного проектування – основний, в якому розробляються основні питання й спецпитання проекту.

Четвертий етап – заключний, який передбачає остаточну перевірку розділів та їх підпис консультантами, малий захист проекту.

П'ятий етап – захист дипломних проектів.

На закінченні дипломний проект (пояснювальна записка та креслення), підписаний дипломником і консультантами, представляється керівнику до 26 травня. Після перегляду і схвалення дипломний проект підписується керівником та разом з письмовим відгуком керівника представляється завідувачу кафедри.

Завідувач кафедри, якщо це необхідно, організовує апробацію проектів на кафедрі (попередній захист 30 травня) та вирішує питання відносно допуску студента до захисту, роблячи при цьому відповідний запис на дипломному проекті.

Після повернення проекту рецензентом завідувач кафедри ознайомлює студента з рецензією і направляє дипломний проект з відгуком керівника та рецензією в ДЕК для захисту.

Після рецензування виправлення в проекті не допускаються.

У разі, якщо завідувач кафедри не вважає за можливе допустити студента до захисту дипломного проекту, це питання розглядається за участю керівника проекту на засіданні кафедри. Протокол засідання кафедри з мотивуванням не допуску студента до захисту представляється деканом факультету на затвердження ректору університету.

Порядок захисту дипломних проектів (робіт) визначений Положенням про Державні екзаменаційні комісії, затвердженим МОН України.

4. ОБСЯГ І ЗМІСТ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ (ДИПЛОМНИХ РОБІТ) З ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Енергозбереження представляє таку організацію системи, процесу або пристрою, при якій у їхню цільову функцію включена мінімізація використання енергоносіїв. А оскільки в основі функціонування будь-якої системи, процесу або пристрою лежить перетворення енергії, то практично немає технічних систем, для яких не розглядається енергозбереження; інакше кажучи – проект енергозбереження може розроблятися для будь-якої системи, в якій перетворюється (передається) енергія. Дипломний проект як робота студента, що підтверджує рівень кваліфікації молодшого фахівця, повинен:

- відповідати профілю підготовки інженера спеціальності 8.000008 Енергетичний менеджмент;
- забезпечити досягнення цілей, викладених у п.1;
- бути спрямованим на вирішення для конкретних об'єктів питань енергота ресурсозбереження в умовах інтенсифікації промислового виробництва, підвищення надійності та якості енергопостачання, автоматизації керування режимами із застосуванням сучасних інформаційних технологій, ринкової економіки й актуальності екологічних задач;
- забезпечити творчу роботу дипломника й самостійне вирішення окремих завдань, а також, по можливості, їхнє впровадження.

Таким чином, дипломне проектування спеціальності Енергетичний менеджмент може представляти **розробку** або **проектний аналіз** комплексу взаємозалежних питань енергопостачання об'єкта із забезпеченням заданого рівня надійності, якості, фінансової й екологічної проробки, управління.

Теми дипломних проектів (робіт) визначаються конкретним видом об'єкта розробки і розглянутих питань енергозбереження, замовленням підприємства (організації), виробничою спрямованістю передбачуваного місця роботи випускника.

Розробка зазначених завдань виконується з конструюванням системи або її окремих елементів як для нового, так і діючого об'єкта. Наприклад:

1. Проектування нового об'єкта із застосуванням енергозберігаючої техніки (технологій), наприклад, розробка електротеплопостачання комбінату (заводу) з від когенераційної газотурбінної установки.

2. Реконструкція системи енергопостачання діючого об'єкта впровадженням (проектуванням) енергозберігаючої техніки (технологій).

3. Розробка для діючого об'єкта окремих енергозберігаючих пристроїв і заходів, наприклад:

- автоматизований облік і керування енергоспоживанням;
- автоматизація компенсації реактивної потужності;
- когенераційна установка з газопоршневим двигуном;
- котел-утилізатор;

- джерело поновлювальної енергії;
- перетворювач(і) частоти;
- пристрої підвищення якості електроенергії й т. п.

Проектний аналіз виконується у формі **дипломної роботи**, наприклад: розробка системи енергетичного менеджменту або її елементів, а саме:

- система контролю й оперативного планування;
- енергетичний аудит усіх або окремих енергоресурсів об'єкта;
- моніторинг ефекту енергозбереження та ідентифікація фінансових показників;
- організаційні заходи щодо зниження витрати енергоресурсів в умовах експлуатації;
- вибір джерел енергопостачання й удосконалення системи оплати за енергоресурси та ін.

Формулювання тем дипломних проектів (робіт)

Варіативна частина проекту (роботи)

Об'єкт

Підприємство:

- виробниче (завод, фабрика та ін.);
- енергогенеруюче;
- енергорозподільче;
- енергоспоживаюче;
- житлово-комунальне, район міста;
- аграрне, сільськогосподарський район.

Великий технологічний агрегат:

- прокатний стан;
- електрична піч;
- велика насосна;
- великі транспортні засоби та ін.

Установка

- електроенергетична;
- теплоенергетична;
- з поновлювальними або альтернативними джерелами енергії.

Інваріантні питання дипломних проектів (робіт)

1. Характеристика (аналіз) об'єкта проектування (характер діяльності, продукція та її ринок збуту, перспективи розвитку).
2. Основні енергетичні навантаження (тип, потужність, споживана енергія й вимоги до її параметрів, режим роботи, графіки навантажень і т.п.).
3. Джерела енергопостачання та їх характеристики (віддаленість, потужність, одержуваний річний обсяг енергії, параметри енергоносіїв та ін.).
4. Системи передачі й розподілу енергії (за видами) та їх характеристики.
5. Статистика помісячного випуску продукції, споживання енергоносіїв у попередні 1–3 роки (електроенергії, тепла, газу, води) та їх оплата. Для знову проєктованих об'єктів плановані величини.

6. Питомі показники енергоспоживання та їх оцінка.
7. Аналіз енергетичної ефективності основних енергетичних навантажень.
8. Розробка енергозберігаючих заходів.
9. Моніторинг споживання енергоресурсів.
10. Енергетичний менеджмент.
11. Охорона праці.
12. Вирішення екологічних завдань.
13. Фінансова оцінка енергозберігаючих заходів і розробка бізнес-плану.
14. Керування проектом.

Обсяг пророблення кожного з перерахованих питань залежить від конкретного об'єкта й поставлених задач, що відображено в завданні.

Графічна частина дипломних проектів (робіт)

1. Ситуаційний план об'єкта проектування.
2. Схеми електропостачання.
3. Схеми тепло-, газо-, водопостачання та ін.
4. Графічні пояснення до спеціальної частини.
5. Таблиця економічних показників.

Пояснювальна записка до дипломної роботи повинна стисло й чітко розкривати творчий задум проекту, містити методи дослідження, прийняті методи розрахунку й самі розрахунки, опис проведених експериментів, аналіз і висновки до них, техніко-економічне порівняння варіантів і необхідні ілюстрації, графіки, схеми, діаграми та ін.

Усі розділи пояснювальної записки складають за єдиним планом:

- а) визначення мети або постановка завдання;
- б) можливі методи розв'язання даного завдання;
- в) обґрунтування прийнятого методу рішення;
- г) загальна формула (або ряд формул) для розрахунку, один приклад розв'язку з підстановкою чисел і результат розрахунку;
- д) схема розв'язання даного завдання на ПЕОМ;
- е) таблиці з результатами розрахунку інших елементів або роздруківки;
- ж) висновки з аналізом отриманих результатів і вказівки до їхнього подальшого використання.

СТРУКТУРА Й КОРОТКИЙ ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

ВСТУП (2–5 с.)

Цілі й завдання дипломного проекту, роль і місце енергоменеджменту у підвищенні енергоефективності об'єкта дослідження, галузі економіки країни, основні положення політики енергозбереження України на сучасному етапі.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ (15-20 с.)

Основні відомості про об'єкт проектування (дослідження): назва, місце розташування, кліматична зона; вид продукції, що випускається, або надаваних послуг та їх коротка характеристика; стислий опис технологічного процесу та особливостей технологічних установок; виробничі плани, ліквідність проду-

кції або зажадання послуг, ситуаційний план об'єкта; розподіл за підрозділами; опис організаційної структури; основні цифрові показники об'єкта – займана площа, число працюючих, обсяги продукції або послуг, загальне фінансове становище.

Енергоаудит об'єкта дослідження

1. Електрична частина

- **Характеристика встановлених електроприймачів (ЕП) та електроустановок (ЕУ):** вид і тип ЕП і ЕУ, електричні параметри, режими робіт, категорійність, можливість участі в керуванні навантаженням.
- **Характеристика джерел живлення:** зовнішні й внутрішні джерела живлення, місце їх розташування, електротехнічні характеристики, можливість використання альтернативних варіантів електропостачання та ін.
- **Опис схеми електропостачання:** прийнятні схеми зовнішнього та внутрішнього електропостачання об'єкта, електротехнічна характеристика елементів систем електропостачання (СЕП), головних знижувальних підстанцій (ГЗП), розподільчих пристроїв (РП), підстанцій, завантаження обладнання, оцінка його зносу та ін.
- **Картограма електричного навантаження (ЕН):** проектна і якщо є реальна – силова, освітлювальна, до й вище 1000 В, нанесення її на генплан.
- **Організація обліку електроенергії (ЕЕ):** комерційна й технічна, встановлення обладнання – апаратна й програмна реалізація, місце встановлення вузлів обліку, опис систем обліку.
- **Якість електроенергії. Компенсація реактивної потужності (КРП):** основні джерела і причини неякісної електроенергії, показники якості ЕЕ, використовувані прилади й пристрої для моніторингу та керування якістю ЕЕ. Опис установок КРП.
- **Втрати потужності й електроенергії. Електробаланс об'єкта:** основні джерела втрат – завантаження трансформаторів, асинхронних двигунів (АД), кабельних ліній (КЛ), технологічні й комерційні втрати. Електробаланс за видами електричних навантажень (ЕН), класами напруги, підрозділами.
- **Тарифи на електроенергію. Рахунки й організація розрахунків:** основні положення діючого договору з енергопостачальною компанією – вид тарифу, його величина, умови й форми розрахунків. Рахунки за останні три роки. Платоспроможність об'єкта. Продаж електроенергії на сторону, умови продажу.
- **Короткий аналіз. Виводи. Висновок.**

2. Теплотехнічна частина

- Загальна характеристика споживачів теплоти, холоду, стисненого повітря, газу й інших видів енергії.
- Характеристика джерел енергопостачання.

- Опис схем енергопостачання за видами енергоносіїв з характеристикою параметрів, завантаження, стану систем.
- Організація обліку споживання теплоти, холоду, стисненого повітря та інших енергоносіїв.
- Аналіз споживання й втрат енергії. Складання енергобалансів.
- Енергозберігаючі заходи.
- Короткий аналіз. Виводи. Висновок.

СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ (40–45 с.)

1. Розробка проекту (проектів) енергозбереження (на базі виводів і висновків, зроблених при загальному енергоаудиті, більш детально розглядається практичний проект підвищення енергоефективності на певному технологічному обладнанні, ділянці або за об'єктом дослідження в цілому). Розробляється графічна частина та готується пояснювальна записка.

2. Енергоменеджмент об'єкта.

- Загальні положення: мета створення системи енергоменеджменту (ЕнМн), роль і завдання енергоменеджера на об'єкті.
- Організаційна структура керування енерговикористанням об'єкта: адміністративний поділ об'єкта, структура його керування. Наявність служби ЕнМн, структура, склад, її місце в керуванні об'єктом.
- Матриця енергоменеджменту: опис стану системи ЕнМн на об'єкті, слабкі та сильні сторони, нагальні заходи.
- Індивідуальне завдання: більш детально розглядається один з видів діяльності зі створення системи ЕнМн на об'єкті.

3. Екологія і питання щодо зміни клімату

- Оцінка викидів шкідливих речовин на об'єкті.
- Шляхи зменшення викидів парникових газів та впливу на глобальні процеси зміни клімату.
- Розрахунок зменшення викидів парникових газів при реалізації проектів з підвищення енергоефективності.

ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ (12–15 с.)

- Критерії оцінки фінансової та економічної привабливості проектів з підвищення енергоефективності.
- Фінансовий аналіз проекту або заходів, розглянутих у спецчастині.
- Можливі джерела фінансування проекту або заходу.
- Основні елементи бізнес-плану для реалізації проекту або заходу.
- Керування проектом.

ОХОРОНА ПРАЦІ (6–7 с.)

Зміст розділів пояснювальної записки до дипломної роботи за кваліфікацією магістр повинен відповідати вимогам, що викладені у роботі [4].

Приклади тем дипломних проектів за кваліфікацією спеціаліст

1. Енергозберігаючі режими роботи конвеєрного транспорту шахти „Західно-Донбаська” ВАТ „Павлоградвугілля”.
2. Впровадження сучасних пристроїв захисту та автоматики на прикладі підстанції „Кринички-нові” Криничанського РЕС.
3. Запобігання утворенню накипу у водонагрівальному котлі НИИСТУ-5 шляхом обробки води магнітним полем.
4. Удосконалення режимів роботи водовідливу на шахті „Благодатна” ВАТ „Павлоградвугілля”.
5. Розробка та впровадження ефективних енергозберігаючих режимів роботи високовольтних електричних мереж Підгороднянської дільниці ВАТ ЕК „Дніпрообленерго”.

Приклади тем дипломних робіт за кваліфікацією магістр

1. Обґрунтування ефективності заміни технології виробництва сталі в умовах ВАТ „НТЗ”.
2. Обґрунтування методик визначення джерел погіршення якості електроенергії.
3. Дослідження режимів та розробка раціональних шляхів удосконалення систем енергоспоживання підприємства (на прикладі ВАТ „Павлоградвугілля”).
4. Вибір оптимальної технологічної схеми очищення стічних вод „брудної зони” ВАТ „ЗАЕС” за допомогою методів управління проектами.
5. Аналіз та оптимізація стратегії експлуатації парових турбін ЗаТЕС.
6. Обґрунтування параметрів теплоізоляції адміністративно-побутового корпусу в системі опалення ПСП шахти „Самарська” ВАТ „Павлоградвугілля”.
7. Обґрунтування раціональної структури та вибір режимів роботи системи опалення на ТОВ „Вітан”.
8. Обґрунтування раціональної структури і параметрів для системи стислого повітря в умовах підприємства ВАТ „Дніпропетровський комбайновий завод”.
9. Використання теплових насосів у системі опалення виробничих приміщень ДМЗ „Веста”.
10. Обґрунтування раціональних параметрів для променистої системи опалення в умовах підприємства „Веста-Дніпро”.

5. ПЕРЕДДИПЛОМНА ПРАКТИКА

5.1. Загальні положення

Навчальний план спеціальності 8.000008 передбачає переддипломну практику на початку десятого семестру.

Під час практики студенти, спираючись на отримані в університеті знання, оволодівають відповідними вміннями і навичками виконання різних інженерних завдань спеціальності Енергетичний менеджмент, збирають і обробля-

ють матеріали для дипломного проекту, а також виконують його перший етап (20% від повного обсягу).

5.2. Мета й завдання практики

Метою переддипломної практики є:

- систематизація й закріплення в умовах реального виробництва знань, отриманих при вивченні теоретичних дисциплін;
- отримання навичок енергетичного аудиту та менеджменту в умовах діючих об'єктів;
- безпосередня практична підготовка до самостійної роботи на первинній інженерній посаді;
- отримання навичок самостійної творчої роботи при проектуванні й дослідженні систем енергопостачання;
- підготовка до дипломного проектування, збір і попередня обробка матеріалів за об'єктами, енергозбереження яких буде розроблятися в дипломному проекті.

Студенти повинні знати: організаційну структуру підприємства, взаємодію підрозділів у виробництві продукції, формування її собівартості та складову затрат на енергоносії; технологічний процес, основне технологічне обладнання та необхідні для його роботи енергоносії – обсяг, режим споживання й питома витрата, параметри, тарифи; вимоги до надійності енергопостачання і якості енергії; джерела і схеми енергопостачання, мережі передачі й розподілу, їхні характеристики (електро-, тепло-, водо- і газопостачання); систему обліку енергоносіїв і керування енергоспоживанням; структуру електричного і теплового балансів; впроваджені й заплановані на підприємстві заходи щодо підвищення ефективності використання енергоносіїв.

Студенти повинні вміти:

- аналізувати результати вимірів параметрів режимів роботи енергетичних установок для висновку про їх енергоефективність;
- зібрати необхідні матеріали для розробки проектів підвищення ефективності використання енергоносіїв;
- виконувати фінансову оцінку енергозберігаючих проектів;
- обробляти й наочно представляти результати аналізу енергоефективності з використанням сучасного програмного забезпечення.

Студенти повинні отримати навички:

- визначення витрати енергоносіїв для забезпечення заданої потужності й необхідної енергії;
- вибору фінансово доцільного варіанта енергозберігаючого проекту;
- одержання інформації й відбору з неї значимої для даного проекту;
- планування та організації виконання проекту.

5.3. Зміст практики

Відповідно до мети практики та теми дипломного проекту переддипломна практика проводиться на підприємствах різних галузей промисловості (енергетики, машинобудування, металургії, хімії), в інспекціях з енергозбереження та енергонагляду, науково-дослідних і проектних організаціях, на кафедрі енергетичного менеджменту університету. Стосовно до кожного з цих місць керів-

ник практики складає графік, який передбачає виконання програм практики та самостійної роботи студента.

Під час практики студенти можуть працювати на посадах, пов'язаних з обстеженням, проектуванням, монтажем, налагодженням та експлуатацією систем енергопостачання. Основну частину часу вони повинні провести на об'єктах, які в найбільшій мірі відповідають меті й завданням практики.

Час, відведений на практику, умовно поділяють на три періоди: ознайомлювальний, основний і заключний.

В ознайомлювальний період студенти повинні ознайомитися з виробничим процесом підприємства (організації), виготовленою продукцією, структурою, основними цехами (відділами) і допоміжними підрозділами, взаємозв'язком усіх підрозділів і керуванням ними, здати екзамен з техніки безпеки. Цей період практики супроводжується також лекціями, бесідами, екскурсіями. Завершується він звітом з перелічених вище питань.

Основний період та приблизний розподіл етапів його виконання (за кількістю днів):

На підприємствах

Організаційний період	3
Планово-економічний відділ	4
Відділ головного енергетика	12
Відділ енергетика основного цеху заводу	3
Головна знижувальна підстанція	1
Цех мереж і підстанцій	1
Лабораторія, АСКУЕ, РЗ та А й КІП	4
Котельня	4
Компресорна	3
Екскурсії	3

У проектно-конструкторських і дослідницьких інститутах

Організаційний період	3
Відділ (департамент) енергозбереження	15
Відділ проектування електричних мереж	2
Відділ проектування підстанцій	2
Відділ теплоенергетики	6
Відділ проектування АСКУЕ	3
Планово-фінансовий відділ	2
Екскурсії	5

В інспекції з енергозбереження та на кафедрі університету час розподіляється керівником практики таким чином, щоб ознайомитися з переліченими вище питаннями шляхом відвідування конкретних об'єктів, вивчення актів обстежень нормативної й проектної документації, технічної літератури, журналів і Internet.

Заключний період – це оформлення щоденника і звіту з практики та захист його на підприємстві.

Наведений зразок розподілу часу керівник практики від інституту корек-

тує стосовно до особливостей конкретного об'єкта практики та її терміну.

Нижче наводиться перелік основних питань, що підлягають вивченню в період переддипломної практики. Матеріал за цих питань повинен увійти у звіт з практики та вихідні дані для дипломного проекту.

Питання сформульовані відповідно до тем дипломного проекту стосовно підвищення ефективності використання енергії на підприємстві. Для проходження практики в інших організаціях та для дослідницьких тем коло питань уточнюється.

Перелік питань пояснювальної записки звіту з переддипломної практики

Звіт представляється в друкованому вигляді та на дискеті або CD. Шрифт Times New Roman 14, інтервал 1,5. Нижче наведений орієнтовний зміст розділів звіту.

1. Загальна характеристика підприємства (організації), на якому студент проходив практику (назва, рік початку роботи, вид діяльності, продукція й продуктивність, місце розміщення, число працюючих, директор і головний інженер, контактні телефони, факс E-Mail).
2. Структура підприємства (організації), функції основних відділів, керування ними, число працюючих, середня зарплата.
3. Основна продукція (послуги), виготовлення її підрозділами від замовлення до відвантаження споживачу. Продуктивність, ціна. Ринок збуту й перспективи.
4. Технологічний процес і основне технологічне обладнання.
5. Загальна характеристика споживаних енергоресурсів (вид, параметри, кількість, ціна).
6. Питома витрата енергоносіїв.
7. Помісячні дані з випуску продукції, за спожиті енергоносії та їх вартість.
8. Відповідальний за використання енергоносіїв, його діяльність щодо зниження витрат на енергоносії. Перелік упроваджених заходів та планованих.
9. Системи енергопостачання.
10. Схеми енергопостачання (електро-, тепло-, газо-, водопостачання) – 2 аркуші формату A1.
11. Ситуаційний план з трасами мереж енергопостачання – 1–2 аркуші формату A1.
12. Параметри основного обладнання систем енергопостачання та елементів розподілу енергії.
13. Статистика помісячного споживання енергоносіїв за останні 2–3 роки. Табличне й графічне її подання.

Студенти, які проходять практику на підприємстві, що є об'єктом теми дипломного проекту, представляють у звіті всі перелічені вище пункти.

Саме повне подання інформації представляє 20% дипломного проекту. Вихідні дані до дипломного проекту оформляються у вигляді додатка до пояснювальної записки у такій послідовності:

1. Характеристика (аналіз) об'єкта проектування (вид діяльності, продукція, її ринок збуту, перспективи розвитку).
2. Основні енергетичні навантаження (тип, потужність, споживана енергія й вимоги до її параметрів, режим роботи, графіки навантажень і т.п.).
3. Джерела енергопостачання та їх характеристики (далекість, потужність, одержуваний річний обсяг енергії, параметри енергоносіїв і т.д.).
4. Системи передачі й розподілу енергії (за її видами) і їх характеристики.
5. Статистика помісячного випуску продукції й споживання енергоносіїв у попередні 1-3 роки (електроенергії, тепла, газу, води) та їхня оплата. Для знову проєктованих об'єктів плановані величини.

Студенти, які проходять практику в проєктних інститутах, в інспекції з енергозбереження, а також на кафедрі університету, у пояснювальній записці наводять матеріал за пунктами 1–6 стосовно до підприємства – місця практики. Для об'єкта дипломного проектування матеріал збирається за пунктами 1–12 у відведений для цього час і оформляється у вигляді додатка (див. вище рекомендацію з подання у додаток матеріалу за пунктами 1–5).

Особливості переддипломної практики студентів заочного факультету

Переддипломна виробнича практика для студентів, які навчаються без відриву від виробництва, проводиться протягом чотирьох тижнів після закінчення всього теоретичного курсу навчання безпосередньо перед початком дипломного проектування.

Мета практики – надати студентам можливість ознайомитися з об'єктами, енергозбереження на яких буде розроблятися під час дипломного проектування, та зібрати необхідні основні технічні й експлуатаційні дані цих об'єктів для проектування.

Завдання практики (на додаток до зазначеного для денної форми навчання) полягає також у тому, щоб ознайомити студентів з технологічним процесом, енергопостачанням і обладнанням з різноманітним і досить високим споживанням енергоносіїв, оскільки не всі студенти під час навчання в інституті працювали на таких підприємствах.

Місця практики й робочі місця студентів

Місцями практики можуть бути:

– підприємство, на якому студент постійно працює та з яким зв'язана тема дипломного проєкту (реальний проєкт); якщо енергопостачання на цьому підприємстві добре розвинене, то саме у цьому випадку робоче місце студента може бути місцем проходження практики;

– одне з підприємств, що є постійною базою для практики студентів денної форми навчання за спеціальністю Енергетичний менеджмент. Робоче місце студента в цьому випадку визначає керівник практики.

Під час практики студент повністю дотримується існуючих на підприємстві правил внутрішнього розпорядку

5.4. Індивідуальні завдання

Мета індивідуального завдання – розвиток творчої діяльності та набуття навичок щодо виконання самостійної дослідної роботи. Тому індивідуальні завдання

містять у собі завдання дослідницького характеру, пов'язані із проблемами реального підприємства.

Індивідуальне завдання видається кожному студенту керівником практики від інституту згідно з темою дипломного проекту й особливостями виробництва, на якому студент проходить практику. Теми індивідуальних завдань визначаються дипломним проектом і є матеріалом до його спеціального розділу.

Індивідуальне завдання разом з графічним матеріалом оформляється у вигляді додатка до звіту з практики.

Кращі індивідуальні завдання, які виконані на рівні науково-дослідних робіт, за рекомендацією кафедри представляються на конференцію молодих дослідників або на конкурс науково-дослідних студентських робіт.

5.5 Підведення підсумків практики

Підведення підсумків переддипломної практики – це захист студентом звіту з практики перед комісією, в яку входять керівник практики і керівник дипломного проекту. Захист проводиться на кафедрі наприкінці восьмого тижня практики. За результатами захисту виставляється диференційована оцінка з урахуванням знань, отриманих студентом під час проходження практики, а також оцінки керівника практики від підприємства, якості виконання індивідуального завдання, оформлення щоденника й пояснювальної записки.

Студенти, які не виконали програму практики або отримали незадовільну оцінку з практики, до подальшого навчання не допускаються.

До захисту звіту допускаються студенти, які мають заповнені, підписані й засвідчені печаткою підприємства щоденник і звіт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Матеріали проекта «Усиление действий по подготовке энергomenеджеров в Украине по программе TACIS № EUC 9701. – К.: ИЕЕ НТУУ «КПИ», 1999. – 150 с.
2. Методические указания по дипломному проектированию, Киев, НТУУ "КПИ", 2004. – 21с.
3. Методические указания по дипломному проектированию и преддипломной практике для студентов специальности 7.000008 «Энергетический менеджмент». – Одесса: Наука и техника, 2005.- 14 с.
4. СВО НГУ НМЗ-05. Нормативно-технічне забезпечення навчального процесу. – Д.: НГУ, 2005. – 139 с.