



ПЕРЕДДИПЛОМНА ПРАКТИКА

Робоча програма (Силабус)

Реквізити освітнього компоненту

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітня програма	ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ (ELECTRICAL POWER SYSTEMS AND NETWORKS)
Статус освітнього компоненту	Нормативна
Форма навчання	Очна / заочна
Рік підготовки, семестр	IV курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	180 годин /6 кредитів ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/Звіт
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника	https://es.fea.kpi.ua/ua/kafedra/sklad-kafedri.html Відповідальна особа: Паненко Олена Миколаївна, 0664448094
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/NDE3OTc5MjcyMzE5?cjc=uz3quju

Програма переддипломної практики

1. Опис переддипломної практики, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму переддипломної практики складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів «Електричні системи і мережі» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Мета переддипломної практики – формування у здобувачів освіти професійних умінь і навичок щодо прийняття самостійних рішень в умовах реальної трудової діяльності на базі теоретичних знань, отриманих під час навчання.

- K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
- K18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища
- K21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах

Предмет переддипломної практики полягає в закріпленні та поглибленні теоретичних знань; ознайомленні з роботою підприємств електричних мереж, станцій та підстанцій; набутті навичок щодо використання інноваційних технологій; вивченні організації проектної роботи; ознайомленні з правилами технічної експлуатації та охорони праці в конкретних умовах, з державними і галузевими діючими стандартами.

Програмні результати навчання:

- ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування та технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, мереж та систем
- ПР20. Знати особливості функціонування обладнання електроенергетичних систем у сфері виробництва, перетворення, передачі, розподілу та споживання електричної енергії

1. Пререквізити та постреквізити переддипломної практики (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Матеріал освітнього компонента «Переддипломна практика» відповідно до структурно-логічної схеми освітнього ступеня «бакалавр» базується на знаннях, отриманих здобувачами при вивченні таких дисциплін, як «Вища математика», «Загальна фізика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Електрична частина станцій і підстанцій», «Електричні системи та мережі», «Релейний захист та автоматизація енергосистем», «Регулювання режимів електричних систем», «Надійність електроенергетичних систем», «Методи оптимізації режимів енергосистем», «Проектування електричних мереж».

Компетенції, знання та уміння, отримані в процесі проходження кредитного модуля «Переддипломна практика», є необхідними для якісного виконання дипломного проекту.

2. Зміст переддипломної практики

Переддипломна практика є необхідною складовою частиною вивчення навчального курсу та передбачає проходження студентами практики на підприємствах різних сфер діяльності. Для написання студентами випускної кваліфікаційної роботи або складання випускного атестаційного іспиту є необхідним поєднання теоретичних аспектів з обраної теми дослідження та практичних на прикладі діючих суб'єктів господарювання з можливістю впровадження запропонованих заходів за темою дослідження. Переддипломна практика є логічним і необхідним завершенням усіх видів практичної підготовки висококваліфікованих фахівців галузі електроенергетики.

Переддипломна практика проходить у проектних організаціях, науково-дослідних інститутах, на підприємствах електричних мереж і енергосистем, електричних станціях, підприємствах електрозбуту, а також на виробничих об'єктах, що здійснюють монтаж та наладку електричних мереж та устаткування.

Зміст програми переддипломної практики значною мірою визначається темою дипломного проекту. Тема видається студенту до початку практики і повинна відображати напрям остаточного формування системи професійних вмінь відповідно до освітньо-професійної програми за спеціальністю. В разі проведення кваліфікаційного іспиту тема переддипломної практики доповнюється індивідуальним науково-практичним завданням.

2.1 Загальні питання

- Коротка історія підприємства і перспективи його розвитку.
- Структурна схема підприємства і його підрозділів.
- Економіко-організаційні питання на підприємстві.
- Економічне обґрунтування інженерних, організаційних і господарських рішень.
- Комплекс заходів щодо впровадження інноваційних технологій.
- Охорона праці на підприємстві.

Проходження практики на підприємстві (в установі, навчальному закладі) передбачає обов'язкове дотримання правил охорони праці та техніки безпеки, тому вже у перші два дні

перебування всі студенти мають пройти інструктаж з техніки безпеки, який належним чином документується.

2.2 Питання, пов'язані з діяльністю конкретного підприємства

Проектні інститути:

- *Характеристика відділу, основні напрямки його роботи.*
- *Склад технічного проекту й проектного завдання.*
- *Математичний апарат, що використовується у проектній практиці.*
- *Застосування інноваційних технологій у проектній практиці, короткий опис.*
- *Питання екології при проектуванні ліній і підстанцій.*
- *Основні матеріали і державні стандарти. Порядок їх використання в проектній практиці.*

Науково-дослідні інститути:

- *Характеристика лабораторії, основні напрямки її роботи.*
- *Методи розрахунку режимів роботи електричних мереж і систем.*
- *Особливості вибору параметрів електричних мереж з урахуванням динаміки зростання навантажень.*
- *Методи оптимального проектування конфігурації й параметрів мереж.*
- *Методи і засоби підвищення якості електричної енергії.*
- *Симетризувачі пристрої, їх типи, область застосування.*

Підприємства електричних мереж:

- *Оперативне керування енергосистемою та її підприємствами.*
- *Проблеми надійності електропостачання і розв'язання цих питань на підприємстві.*
- *Регулювання напруги і компенсація реактивної потужності в мережах.*
- *Організація ремонтів у мережах. Термін ремонту різних видів устаткування.*
- *Організація експлуатації електричних мереж і підстанцій.*
- *Організаційні й технічні заходи щодо техніки безпеки під час оперативних перемикань.*
- *Заходи, що проводяться підприємством з охорони навколишнього середовища.*
- *План і перспективи подальшого розвитку і реконструкції мережі.*

Електричні станції:

- *Електрична схема станції.*
- *Основне обладнання.*
- *Схема видачі потужності.*
- *Схеми та конструктивне виконання розподільних пристроїв.*

Підприємства енергозбуту:

- *Розрахунок із споживачами електричної енергії.*
- *Реєстрація платежів за електричну енергію.*
- *Графіки електричного навантаження споживачів; регулювання режимів електроспоживання.*

Підприємства, що здійснюють монтаж та наладку устаткування:

- *Основне обладнання.*
- *Монтаж кабельних ліній.*
- *Монтаж повітряних ліній.*
- *Монтаж та наладка устаткування трансформаторних пунктів та підстанцій.*

- Монтаж внутрішніх мереж будинків (проводка, розподільні щитки, запобіжники, автомати).
- Організаційні та технічні заходи щодо техніки безпеки під час монтажних та робіт з наладки устаткування.

2.3 Види індивідуальних завдань

Кожен студент отримує індивідуальне завдання, яке повинен вчасно та якісно виконати і оформити відповідно до вимог. Індивідуальне завдання не співпадає з темою випускної кваліфікаційної роботи і відображає певний напрям науково-практичного дослідження.

Орієнтовний перелік напрямків досліджень для формування індивідуальних завдань щодо закріплення та поглиблення знань студентами при проходженні практики:

2.3.1 Енергетичні системи та енергетичні об'єднання:

- концепція створення енергетичних систем та об'єднань;
- необхідні умови сталої роботи системи та енергетичних об'єднань;
- перспективи розвитку ОЕС України.

2.3.2 Лінії електропередавання:

- конструктивні розміри та конструктивні елементи повітряних ліній;
- особливості конструкцій ліній напругою 330-1150 кВ;
- кліматичні навантаження та їх вплив на конструктивні елементи ЛЕП;
- конструкції кабельних ліній;
- конструкції кабелів;
- кабельні муфти;
- кабельні споруди.

2.3.3 Аналіз фізичних процесів в елементах електричних мереж при передачі електричної енергії:

- аналіз схем заміщення та визначення параметрів повітряних та кабельних ліній різних класів напруг;
- аналіз схем заміщення та визначення параметрів трансформаторів різних типів та автотрансформаторів.

2.3.4 Втрати потужності та енергії в електричних мережах:

- аналіз втрат потужності та енергії в лініях і трансформаторах;
- кількість годин використання максимальної потужності;
- коефіцієнт участі в максимумі навантаження та коефіцієнт одночасності;
- час максимальних втрат.

2.3.5 Режими напруги в електричних мережах:

- спад та втрати напруги в елементах електричної мережі;
- електричний розрахунок спаду напруги в лініях за струмом та потужністю навантаження;
- наближені методи визначення втрат напруги;
- розрахунок режиму напруги у вузлах електричної системи за середньолінійними потужностями за умовами «початку» та «кінця» ділянок мережі.

2.3.6 Розрахунок режимів електричних систем:

- задачі розрахунків усталених режимів;
- розрахункові схеми електричних систем різних класів напруги;
- зведене та розрахункове навантаження;
- наближений метод розрахунку режиму;

- ітераційний метод розрахунку режиму електричної системи.

2.3.7 Особливі режими електричних систем:

- загальна характеристика особливих режимів;
- несиметричні режими;
- неповнофазні режими;
- засоби симетрування режиму системи.

2.3.8 Регулювання напруги в електричних мережах:

- якість електричної енергії за показниками напруги;
- відхилення та допустима втрата напруги;
- трансформаторні засоби регулювання напруги та закони регулювання напруги;
- засоби подовжньої та поперечної компенсації.

2.3.9 Регулювання частоти в енергосистемах:

- баланс активної та реактивної потужності;
- якість електричної енергії за показниками частоти;
- первинне та вторинне регулювання частоти;
- частоторегулюючі електричні станції;
- принципи роботи АЧР;
- особливості регулювання частоти в об'єднаних енергосистемах.

2.4 Вимоги до звіту про проходження практики

Основним документом, що свідчить про виконання студентом програми переддипломної практики, є звіт. Зміст звіту повинен розкривати знання і уміння студента, набуті ним у вирішенні питань, визначених метою і завданням практики. Звіт має відображати результати теоретичної та практичної діяльності студента впродовж практики. Звіт складається індивідуально кожним студентом і має бути структурованим. До звіту додається щоденник з практики, який містить відмітку про прибуття / вибуття, щотижневі записи з виконання програми практики та індивідуального завдання, характеристику виробничої діяльності студента, відгуки з оцінкою керівника практики від кафедри. Звіт оформляється згідно вимог ДСТУ 3008-2015.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Програма переддипломної практики.
2. Кирик В.В. Електричні мережі та системи: Підручник – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво «Політехніка», 2021.-324 с.
3. Сулейманов В.М., Кацадзе Т.Л. Електричні мережі та системи: Підручник – Київ: НТУУ «КПІ», 2008.-456 с.
4. Бардик Є.І., Лукаш М.П. Електрична частина станцій та підстанцій: Навчальний посібник - Київ: НТУУ «КПІ», 2011.
5. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: Підручник - Київ: НТУУ «КПІ», 2012.
6. ДСТУ EN 50160:2014 Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності.
7. СОУ МЕН ВЕ 40.1-00100227-01:2016 Стандарт операційної безпеки функціонування Об'єднаної енергетичної системи України. Побудова та експлуатація електричних мереж. Технічна політика.

8. СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-101:2014 *Норми технологічного проектування енергетичних систем і електричних мереж 35 кВ і вище.*

4. Календарний план проведення практики

№з/п	ЗМІСТ	Термін виконання
1.	<i>Прибуття студента на практику, оформлення і отримання перепустки</i>	<i>Впродовж першого тижня (1 кредит)</i>
2.	<i>Проведення інструктажу з техніки безпеки і охорони праці</i>	
3.	<i>Ознайомлення з підприємство та місцем роботи</i>	
4.	<i>Виконання програми практики і індивідуального завдання (із щотижневою перевіркою)</i>	<i>Впродовж всієї практики (4 кредити)</i>
5.	<i>Заповнення щоденника, оформлення звіту</i>	
6.	<i>Складання заліку з практики</i>	<i>Останній тиждень практики (1 кредит)</i>

5. Самостійна робота студентів

Виконання програми переддипломної практики, заповнення щоденника, оформлення звіту – 6 кредитів.

Політика та контроль

6. Політика переддипломної практики (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед здобувачем

Політика щодо дедлайнів та перескладання:

- Звіти, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-10 балів). Студенту, який не виконав програму практики з поважних причин, може бути надано право проходження практики повторно при виконанні умов, визначених університетом.*
- Звіти перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%.*

Політика щодо відвідування:

- Відвідування баз практики є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) практика може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником практики.*

Політика щодо академічної доброчесності:

- Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй*

діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з переддипломної практики.

- Інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.
- Застосування цифрових засобів зв'язку з керівником практики (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соціальних мережах, тощо) вимагає дотримання загальноприйнятих етичних норм, зокрема, бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом керівника / викладача.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Вимоги щодо порядку проходження переддипломної практики та захисту звіту подано у методичних рекомендаціях.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з навчальної дисципліни «Переддипломна практика» має дві складові:

- стартова - призначається для оцінювання керівником практики з боку бази практики діяльності здобувача під час проходження практики;
- складова захисту - призначена для оцінювання захисту результатів практики комісією з проведення семестрового контролю, що включає оформлення звіту про практику, виконання індивідуального завдання, ведення щоденника практики, презентацію здобувача результатів проходження практики під час захисту звіту, відповідей на запитання членів комісії з проведення семестрового контролю тощо.

Семестровий контроль: залік.

Максимальна кількість стартових балів за продуктивну роботу на базі практики складає $R_d = 30$ балів.

Максимальна кількість балів складової захисту $R_z = 70$ балів.

Рейтингова оцінка з дисципліни (R) формується як сума балів – стартового рейтингу (R_d) та балів, одержаних під час заліку (R_z).

$R = R_d + R_z = 100$ балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Критерії оцінювання заліку:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 95% потрібної інформації (повне, безпомилкове виконання завдання) – 95 - 100 балів;
- «дуже добре», достатньо повна відповідь, не менше 85% потрібної інформації або незначні неточності (повне виконання завдання з незначними неточностями) – 85-94 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне виконання завдання з деякими неточностями) – 75-84 бали;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 65% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 65-74 балів;
- «достатньо», неповна відповідь, але не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 60 - 64 бали;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Інформаційний ресурс: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42352>

- Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 ВІД 01.10.2020 ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) складено:

Професор кафедри електричних мереж та систем ФЕА, д.т.н. Кирик В. В.

Доцент кафедри електричних мереж та систем ФЕА, к.т.н. Буслова Н. В.

Ухвалено кафедрою електричних мереж та систем ФЕА (протокол № 13 від 20.06.2023)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 16.06.2023)