

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Наталя САВЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Виробнича практика

Галузь знань: 14 Електрична інженерія

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма: «Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: доцент каф. 305 доцент, к.т.н., Володимир ЯЛЕЧКО
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 305)

мехатроніки та електротехніки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Роман ТРИШ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:



(підпис)

Микола ТОДОРОВ
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача

Фото

ПІБ: Ялечко Володимир Іванович

Посада: доцент кафедри мехатроніки та електротехніки

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання:

Перелік дисциплін, які викладає:

«Електричні системи і мережі», «Електрична частина станцій та підстанцій», «Відновлювальна енергетика та технології зберігання енергії», «Електричні апарати».

Напрями наукових досліджень:

Дослідження теплофізичних і кінетичних параметрів деревної біомаси з метою оцінки енергетичної ефективності їх використання. Переробка деревної біомаси та енергетичних культур з метою отримання теплової та електричної енергії.

Контактна інформація:

Тел.: 097-344-85-10

Е-mail: v.yalechko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

| | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Форма здобуття освіти | <i>Денна</i> |
| Семестр | 6 (4 – скороченики) |
| Мова викладання | Українська |
| Тип дисципліни | <i>Обов'язкова</i> |
| Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин | <u>денна</u> : 3 кредитів ЄКТС / 90 годин |
| Види навчальної діяльності | самостійна робота |
| Види контролю | Поточний контроль, семестровий контроль – залік |
| Пререквізити | |

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – Ознайомлення з підприємством, номенклатурою виробів, структурою виробничих цехів та підрозділів, системою технологічної підготовки виробництва для поглиблення та закріплення теоретичних знань студентів, формування та розвиток професійних компетентностей у галузі електромеханіки та електротехніки. Засвоєння загальних понять, придбання практичного досвіду й навичок самостійної роботи з попередніх основ спеціальності, підходів до рішення інженерних завдань, закріплення знань, отриманих у процесі навчання на перших курсах в університеті.

Завдання – формування у здобувачів, на базі отриманих у закладі вищої освіти знань, професійних умінь та навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування методів і принципів комп'ютерно-інтегрованого управління енергетичними процесами і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК07. Здатність працювати в команді та автономно.

ЗК08. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства.

ЗК09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області.

Фахові компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК01. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків.

ФК03. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій.

ФК04. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

ФК05. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

ФК06. Здатність виконувати аналіз енергетичних об'єктів на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу комп'ютерно-інтегрованих систем управління.

ФК08. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів систем управління в енергетиці на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик.

ФК09. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

ФК11. Здатність проектувати системи управління електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними процесами із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

ФК13. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

ФК14. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК15. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК16. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПРН03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПРН08. Розуміти суть процесів, що відбуваються в енергетичних об'єктах та вміти проводити їх аналіз і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН09. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем керування електроенергетичному,

електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПРН14. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПРН15. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

ПРН16. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПРН18. Розуміти принципи європейської демократії та поваги до прав громадян, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПРН19. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.

ПРН20. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПРН22. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Підготовчий етап

Вступ. Інструктаж з техніки безпеки. Ознайомчі лекції.

Тема 1. Вибір і обґрунтування теми практики

Тема 2. Складання робочого плану та графіку виконання завдання виробничої практики

Тема 3. Виконання завдання виробничої практики (постановка цілей і конкретних завдань, формулювання робочої гіпотези)

Змістовний модуль 2. Дослідження діяльності підприємства і організацій відповідно до теми і завдання практики

Тема 4. Збір і аналіз інформації про предмет завдання практики

Тема 5. Статистична і математична обробка інформації

Тема 6. Інформаційне забезпечення управління підприємством

Тема 7. Аналіз наукової літератури з використанням різних методик доступу: відвідування бібліотек, робота в Інтернет.

Змістовний модуль 3. Заключний етап

1. Узагальнення зібраного матеріалу відповідно до програми практики.

2. Підготовка звіту по практиці.

Модульний контроль.

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання мають бути описані окремим розділом у звіті з практики. Цей розділ містить розширену (до 7 сторінок) інформацію щодо розглянутих питань.

Перелік тематик індивідуального завдання:

1. Районні електричні станції й електроенергетичні системи.
2. Найпростіші моделі визначення розрахункових навантажень.
3. Апарати низької напруги до 1000 В
4. Апарати напругою понад 1 кВ
5. Розрахунок струмів короткого замикання і струмів замикання на землю
6. Розрахунок струмів короткого замикання
7. Перевірка електричної апаратури й струмопроводів на стійкість проти струмів короткого замикання.
8. Система планово — попереджувальних ремонтів і ТО електрообладнання.
9. Випробування електрообладнання, види випробувань.
10. Методи профілактичних випробувань електрообладнання.
11. Загальні вимоги до улаштування ПЛ.
12. Профілактичні вимірювання і випробування на ПЛ.
13. Експлуатація кабельних ліній.
14. Забезпечення надійності при експлуатації КЛ.

15. Експлуатація пристроїв релейного захисту і автоматики.
16. Оперативні перемикання в установках напругою вище 1 кВ.
17. Експлуатація підстанцій споживачів.
18. Загальні вимоги до обслуговування силових трансформаторів.
19. Випробування трансформаторів, підготовка їх до вмикання.
20. Джерела відновлюваної енергії.
21. Системи накопичення енергії.
22. Комплексні системи електропостачання.
23. Конструкція сонячної електростанції.
24. Конструкція вітрогенераторів.
25. Малі модульні реактори.

6. Методи навчання

Виробнича практика здійснюється у формі проведення реального завдання, яке може бути пов'язане з розробкою теоретичного напрямку (методу, методики, моделі та ін.), участі в НДР кафедри або наукової лабораторії університету. Частина завдання передбачає на пів натурні випробування. Результати виробничої практики повинні бути оформлені в письмовому вигляді (щоденник практики). Результати практики можуть бути представлені, крім щоденнику, у вигляді опублікування здобувачем публікацій, доповідей на різних конференціях (в тому числі і університетських), участі в НДР кафедри.

7. Методи контролю

Контроль за результатом виконання здобувачем програми практики забезпечується перевіркою підсумків роботи за певний час і записів в щоденнику виробничої практики студента керівником практики не рідше одного разу на тиждень. Фінальний контроль у вигляді заліку.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

8.1. Розподіл балів, які отримують студенти

Програма практики включає в себе обов'язкове виконання кожним студентом індивідуальних завдань. При цьому деякі завдання є обов'язковими, а деякі вибираються на розсуд студента і керівника практики відповідно до необхідності її використання для написання майбутньої бакалаврської роботи.

Контроль виконання програми практики оцінюється від 0 до 100 балів:

1. Опис завдання виробничої практики - від 0 до 10 балів.
2. Конспектування і складання розділу звіту з попередніх досліджень - у вигляді короткого резюме з підбиттям загальних підсумків на даний момент - від 0 до 10 балів.
3. Виконання практичної (лабораторної) частини досліджень (оцінюється якість

виконаної виробничої практики, ініціативність, проведення аналітичного огляду, виконання практичних завдань) - від 0 до 40 балів.

4. Обробка фактичного матеріалу, підготовка звіту і аналіз матеріалів за даним напрямком робіт відповідно до завдання практики (оцінюється вміння роботи з джерелами інформації і якість виконаних узагальнюючих даних у вигляді резюме) - (від 0 до 20 балів).

5. Розробка графічних додатків у вигляді текстових додатків (схем, таблиць) і презентаційному вигляді (оцінюється відповідність оформлення існуючим положенням і вимогам, наявність умовних позначень і пояснювальній тексту) - (від 0 до 10 балів)

6. Опис ходу виконання та результатів самостійно виконаних робіт - (від 0 до 10 балів).

Таблиця 8.1 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

| Сума балів | Оцінка за традиційною шкалою | |
|------------|------------------------------|---------------|
| | Іспит, диференційний залік | Залік |
| 90 – 100 | Відмінно | Зараховано |
| 75 – 89 | Добре | |
| 60 – 74 | Задовільно | |
| 0 – 59 | Незадовільно | Не зараховано |

8.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

студент повинен знати:

- методи дослідження та проведення робіт відповідно до завдання практики;
- математичні моделі процесів і явищ, що відносяться до завдання практики;
- інформаційні технології, програмні продукти, що відносяться до завдання практики.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

студент повинен вміти:

- формулювати проблематику в сфері електроенергетики;
- користуватися методиками проведення наукових та практичних досліджень;
- робити обґрунтовані висновки за результатами проведених робіт;
- формулювати і вирішувати завдання, що виникають в ході виробничої практики;
- обробляти отримані результати, аналізувати й осмислювати їх з урахуванням даних, наявних в літературі.

8.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

За результатами виробничої практики студент отримує диференційовану оцінку, яка складається з наступних показників:

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати всі

індивідуальні завдання. Мати уявлення про об'єкти і системи електроенергетики. Уміти дати характеристику процесу розробки систем електроенергетики.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум за тематикою індивідуального завдання. Виконати експериментальні і дослідні завдання. Показати вміння самостійно обробляти отримані дані, здійснювати пошук ефективних методик і технологій дослідження, давати порівняльний аналіз завданням, які пропонуються.

Відмінно (90-100). Вміти планувати свою діяльність, а саме прогнозувати результати своєї діяльності, враховувати реальні можливості і всі резерви, які можна привести в дію для реалізації наміченого. Аргументовано обґрунтовувати та доводити власну точку зору на ту чи іншу професійну проблематику Володіти знаннями і вміннями, наведених в попередніх критеріях.

9. Політика навчального курсу

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Пропущені на протязі семестру заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами під час самостійної роботи. Захист завдань здійснюється протягом занять або щотижневих консультаціях викладача.

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених викладачем.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

10. Методичне забезпечення

1. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для підготовки магістрів. 2025р. <https://khai.edu/ua/education/osvitni-programi-i-komponenti-z-2025-roku/osvitni-programi-i-komponenti-dlya->

magistriv/osvitno-profesijni-programi180/kompyuterno-integrovani-tehnologichni-procesi-i-virobnictva2/

2. Дистанційна освіта НАУ ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/enrol/index.php?id=9720>

11. Рекомендована література

Базова

1. Заблодський М. М. Асинхронні електричні машини: навчальний посібник / М. М. Заблодський, Р. М. Чуєнко, В. В. Васюк. – К. : ФОП Ямчинський О.В., 2020. – 463 с.

2. Заблодський М. М. Електричні машини / М. М. Заблодський, Р. М. Чуєнко, В. В. Васюк. Ч.2: Трансформатори. – К. : ФОП Ямчинський О. В., 2019. – 346 с.

3. Клименко Б. В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс (видання друге, допрацьоване та доповнене): Навчальний посібник / Б. В. Клименко – Харків: Вид-во «Точка», 2012. – 400 с.

4. Клименко Б.В. Електричні та магнітні пристрої, електричні аксесуари, електричні установки. Терміни, тлумачення, коментарі : Навчальний посібник / Б. В. Клименко – Харків: Вид-во «Точка», 2009. – 272 с.

5. Мілих В. І., Шавьолкін О. О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник / За ред. В. І. Мілих. – К.: Каравела, 2016. – 688 с.

6. Півняк Г. Г. Електричні машини: Навчальний посібник / Г. Г. Півняк, В. П. Довгань, Ф. П. Шкрабець – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2003. – 327 с.

7. Чуєнко Р. М. Електричні машини: навчальний посібник / Р. М. Чуєнко. – К.: ЦП «Компрінт», 2015. – 436 с.

8. Електричні мережі та системи. Режими роботи розімкнених мереж. Навчальний посібник з дисципліни для всіх форм навчання та студентів іноземців напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології”/Уклад. В.В.Кирик.-К.: НТУУ «КПІ», 2014.-130с.

9. Півняк Г.Г., Жежеленко І.В., Папаїка Ю.А., Несен Л.І., за ред. Півняка Г.Г. ; «Перехідні процеси в системах електропостачання: підручник для ВНЗ» М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 5-те вид., доопрац. та допов. – Дніпро : НГУ, 2016. – 600 с.

Допоміжна

1. Завгородня Н. М. Математичні методи і моделі: комп’ютерне моделювання: підручник / Н. М. Завгородня, С. В. Панченко, С. Є. Бантюков, В. С. Меркулов. – Харків : УкрДАЗТ, 2012. – 190 с. 21

2. Правила улаштування електроустановок 2017 (ПУЕ-2017). – Мінпаливенерго України, 2017. – 617 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки Національного аерокосмічного університету «ХАІ», Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка (<https://korolenko.kharkov.com/>, 61003, Харків, пров. Короленка, +38 (057) 731-11-01), Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. Голосіївський, 3, тел. +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек (на розсуд викладача).

2. Інституційний репозитарій Національного аерокосмічного університету «ХАІ» (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).

3. Сайт кафедри: <https://k305.khai.edu>.