

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

С.М. Лутковська

“__01__” __08__ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Вінниця 2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни “ Системи електропостачання ”. Рівень вищої освіти другий (магістерський), галузь знань 14 Електрична інженерія, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка 2022 р.

Розробник:

Возняк О.М. к. т. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Лектор :

Возняк О.М. к. т. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Викладачі, які проводять практичні заняття:

Штуць А.А. асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри електроенергетики електротехніки та електромеханіки

Протокол № 18 від «13» червня 2022 року

Завідувач кафедри, д. т. н., професор _____ В.А.Матвійчук
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету

Протокол № 10 від «15» червня 2022 року

Голова навчально-методичної комісії факультету _____ Л.В. Швець
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету

Протокол № 1 від «22» липня 2022 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	14 Електрична інженерія	Нормативна	
Змістових блоків – 2	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки (курс):	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 180		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3 заочної форми навчання: аудиторних – 10 самостійної роботи студента – 80		ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Другий (магістерський)	1-й
Лекції			
32год.	6 год.		
Практичні, семінарські			
28год.	4 год.		
Лабораторні			
Самостійна робота			
120год.	170 год.		
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: екз.			

Програма навчальної дисципліни передбачає пере-зарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих студентами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

Передбачено розробка аудіо-курсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами (інклюзивної освіти).

2. Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти наступними компетентностями, зокрема:

Соціально-особистісні компетентності

СОК -1 Здатність будувати професійну діяльність, бізнес і приймати рішення, керуючись засадами соціальної відповідальності, правових та етичних норм ЗНАННЯ: законів та правил для забезпечення інтелектуальної власності, авторського права; готовність до ефективних комунікаційних взаємодій; дотримання загальноприйнятих норм поведінки і моралі в міжособистісних, внутрішньо-колективних відносинах та відносинах в суспільстві.

УМІННЯ: аналізувати, критично оцінювати і прогнозувати політичні, економічні, культурні та інші події і явища сучасного суспільства; правильно оформлювати результати інформаційного пошуку та заявок на патент; приймати рішення та виробляти стратегію діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів; ефективно взаємодіяти на професійному та соціальному рівні з використанням інформаційних технологій СОК -2 Здатність організувати багатобічну (у тому числі міжкультурну) комунікацію й управляти нею

СОК -3 Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі

СОК -4 Здатність до усвідомленого вибору стратегій міжособистісної взаємодії СОК -5 Здатність орієнтуватися в системі загальнолюдських цінностей і цінностей світової й вітчизняної культури, розуміти значення гуманістичних цінностей для збереження й розвитку сучасної цивілізації

Системні компетентності

СК-1 Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання

ЗНАННЯ: філософських проблем наукового пізнання, законів розвитку

суспільства, спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання на рівні новітніх досягнень у комплексах і системах захисту, автоматики, інформаційного забезпечення

СК-2 Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність)

СК-3 Здатність приймати управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки й брати відповідальність за результати діяльності своєї та команди та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії.

УМІННЯ: Розв'язання складних задач і проблем в комплексах і системах захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/ недостатньої інформації та суперечливих вимог. СК-4 Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміні наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності

СК-5 Здатність керувати проектами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення .

Інструментальні компетентності

ІК-1 Здатність досліджувати проблеми із використанням системного аналізу, синтезу та інших методів

ЗНАННЯ: сучасних способів обробки науко-во-технічної інформації; глибокі знання принципів роботи з сучасним спеціалізованим інформаційним забезпеченням; глибоких принципів роботи з сучасним метрологічним та випробувальним обладнанням.

УМІННЯ: користуватись науковими та культурними досягненнями світової цивілізації; читати професійну літературу та спілкуватися іноземною мовою (мовами); використовувати сучасні інформаційні технології у професійній діяльності; проводити експериментальні дослідження з використанням сучасного метрологічного та випробувального обладнання, використовувати при дослідженнях сучасні програмні пакети для

ІК-2 Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності

ІК-3 Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих наук

ІК-4 Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням соціально-гуманітарних та економічних наук

ІК-5 Здатність організувати всебічну (у тому числі міжкультурну) комунікацію й управляти нею.

Професійні компетентності

ПК1 здатність готувати технічні завдання на розроблення проектних рішень, виконувати проектні і конструкторські роботи під час розробки проектів комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії з використанням сучасних інформаційних технологій та програмних середовищ, брати участь у розгляді різної технічної документації, готувати необхідні огляди, відгуки, висновки

ЗНАННЯ: в галузі електроенергетики, електротехніки, електромеханіки, обчислювальної техніки та програмування, володіння навичками роботи з комп'ютером та сучасними програмними пакетами для вирішення проектноконструкторських задач в цих галузях; основних нормативноправових актів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів; знання сучасних методик та алгоритмів розрахунку й проектування комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії, методів оптимізації.

УМІННЯ: формалізувати задачі з прийняття рішень в електроенергетичній галузі. Правильно обирати та застосовувати найбільш

ефективні методи оптимізації залежно від структури математичної моделі. Складати, використовуючи результати аналізу.

ПК 2 здатність розробляти методичні й нормативні документи, пропозиції та проводити заходи щодо реалізації розроблених проектів і програм

ПК 3 здатність розробляти робочу проектну й технічну документацію, оформляти закінчені проектно-конструкторські роботи з перевіркою відповідності розроблювальних проектів і технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам

ПК 4 здатність обґрунтовувати варіанти спорудження електроенергетичного об'єкту за допомогою техніко економічного порівняння проектних рішень

ПК 5 здійснювати патентні дослідження з метою забезпечення патентної чистоти нових проектних рішень їхньої патентоспроможності з визначенням показників технічного рівня проєктованих комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії нормативно-технічної інформації патентного пошуку та діючої нормативної бази, технічне завдання на розробку пристроїв та систем захисту, автоматики, телемеханіки, передачі інформації, диспетчерського та технологічного управління об'єктами електричних станцій, електричних мереж та перетворювальних комплексів. Використовуючи структурну схему будови виробу, знання принципу його дії та діючу нормативну базу і ЄСКД, розробляти проектну та робочу конструкторську документацію на комплекси і системи захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії з використанням сучасних інформаційних технологій та програмних середовищ. Розв'язувати класичні, комплексні і непередбачувані завдання при розробці та проектуванні систем управління та виробництва електроенергії із застосуванням сучасних та інноваційних підходів до їх вирішення. Використовуючи типові розрахунки, діючі програми

та методики розрахунку економічної ефективності від впровадження нових комплексів захисту, автоматики та керування електричних мереж і електроенергетичних систем

ПК6 здатність застосовувати інженерні знання для прийняття невідомих раніше проектних рішень, у тому числі в суміжних галузях

ПК7 здатність формалізувати задачі з прийняття рішень в електроенергетичній галузі

ПК8 здатність правильно обирати та застосовувати найбільш ефективні методи оптимізації залежно від структури математичної моделі

ПК9 розробляти математичні моделі інженерних систем в групі фахівців або самостійно.

Виробничо-технологічна діяльність

ПК-10 Здатність розробляти технічні завдання на проектування і виготовлення комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії принципів, методів, засобів, математичних моделей елементів комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії; принципів та методів роз-рахунку їх параметрів; математичних моделей елементів електроенергетичної системи різного ступеня складності для подальшого аналізу і розрахунків нормальних і аварійних режимів; стандартів ЄСКД, ЄСТД та діючих нормативів.

УМІННЯ: читати креслення та користуватись нормативно-технічною, конструкторською та технологічною документацією; підбирати відповідне устаткування, апаратуру, прилади та інструменти для робіт, пов'язаних з електричним монтажем, налагодженням і введенням в експлуатацію комплексів і систем за-хисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії як на діючих об'єктах під час реконструкцій, так і під час спорудження нових об'єктів; здійснювати електромонтажні та налагоджувальні роботи з

впровадження пристроїв захисту, автоматики, телемеханіки, диспетчерського та технологічного керування об'єктами електричних станцій, електричних мереж, перетворюю-вальних комплексів;

ПК11 Здатність оцінювати технікоекономічну ефективність проектування, дослідження, виготовлення комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії, брати участь в створенні системи менеджменту якості на підприємстві ПК12 розробляти методичні й нормативні матеріали, а також пропозиції та заходи щодо здійснення розроблених проектів і програм

ПК13 здійснювати експертизу технічної документації

ПК14 Здійснювати впровадження та експлуатувати комплекси і системи захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії для забезпечення надійності роботи обладнання

ПК15 Здійснювати монтаж і налагодження комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії

ПК16 Здійснювати технічне обслуговування комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом

ПК17 Здійснювати оперативні перемикання в схемах електричних мереж та підстанцій ПК18 застосовувати різні технічні спроби диспетчерсько-технологічного керування ПК19 застосовувати результати аналізу перехідних процесів для попередження аварійних ситуацій на об'єктах електроенергетики

Організаційно-управлінська діяльність

ПК20 організовувати роботу колективів виконавців, приймати виконавські рішення в умовах спектра думок, визначати порядок виконання робіт, організовувати в підрозділі роботи з удосконалювання, модернізації, уніфікації - комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного

забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії, з розробки проектів стандартів і сертифікатів, забезпечувати адаптацію сучасних версій систем керування до конкретних умов виробництва та розподілу електричної енергії на основі міжнародних стандартів

ЗНАННЯ: діючих норм з патентознавства та авторського права, основ ділового спілкування; нормативів технічно-го обслуговування комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії; з підприємництва та підприємливості для можливої організації самостійної зайнятості і ведення підприємницької діяльності; правових основ сучасного законодавства України в електроенергетичній галузі; основ управлінського менеджменту для створення ефективної системи управління підрозділами в сфері електроенергетики. **УМІННЯ:** організації роботи відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці; розробляти

ПК21 вибирати оптимальні рішення при розробці та створенні продукції з урахуванням вимог якості, надійності й вартості, а також термінів виконання, безпеки життєдіяльності та екологічної чистоти виробництва

ПК-22 готувати заявки на винаходи й промислові зразки, організовувати роботи зі здійснення авторського нагляду при виготовленні, монтажі, налагодженні, випробуваннях і здачі в експлуатацію об'єктів і виробів, що випускаються технічні умови на встановлення нових комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії; розробляти річний план організаційнотехнічних заходів, місячні плани та плани підготовки з обслуговування та ремонту закріпленого обладнання; розробляти плани технічного навчання, організації здачі екзаменів з техніки безпеки та інші заходи з підвищення кваліфікації оперативного персоналу; організовувати планові розрахунки щодо створення або реорганізації виробничих ділянок, планувати роботу персоналу і фондів оплати праці; приймати рішення та виробляти стратегію діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей,

суспільних, державних та виробничих інтересів ПК23 розробляти плани й програми організації інноваційної діяльності на підприємстві, оцінювати інноваційні і технологічні ризики при впровадженні нових технологій, організовувати підвищення кваліфікації і тренінг співробітників підрозділів в галузі інноваційної діяльності та координувати роботу персоналу при комплексному рішенні інноваційних проблем

ПК24 забезпечувати захист і оцінку вартості об'єктів інтелектуальної діяльності

ПК25 проводити маркетингові дослідження та готувати бізнесплани випуску та реалізації перспективних і конкурентоспроможних комплексів захисту, автоматики та керування електричних мереж

ПК26 організувати розвиток творчої ініціативи, раціоналізації, винахідництва, впровадження досягнень вітчизняної та закордонної науки, техніки, використання передового досвіду, що забезпечують ефективну роботу підрозділу, підприємства ПК27 Здатність розробляти перспективні плани розвитку комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом ПК28 Здатність розробляти поточні плани та річні графіки плановопереджувальних робіт при обслуговуванні комплексів і систем захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та управління виробництвом, передачею та розподілом електроенергії

Науково-дослідна й педагогічна діяльність

ПК29 організувати та проводити наукові дослідження, пов'язані з розробкою проектів і програм, проводити роботи зі стандартизації технічних засобів, систем ЗНАННЯ: сучасних методів моделювання елементів електричних мереж та електроенергетичних систем, комплексів захисту, автоматики та керування, технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електроенергії; основ сучасної психологопедагогічної теорії.

УМІННЯ: пошуку та аналізу наукової, технічної та нормативно-технічної інформації для систем управління виробництвом, передачі та розподілу електроенергії; досліджувати фізичні явища та процеси при

виробництві, передачі та розподілі електроенергії; аналізувати передовий вітчизняний та закордонний досвід щодо ефективної експлуатації, ремонту, технічного обслуговування комплексів захисту, автоматики, інформаційного забезпечення та керування.

ПК30 розробляти фізичні й математичні моделі досліджуваних елементів електричних мереж та електроенергетичних систем, комплексів захисту, автоматики та керування, процесів, явищ при виробництві, передачі та розподілі електричної енергії, розробляти методики та організувати проведення експериментів

ПК31 готувати науково-технічні публікації за результатами виконаних досліджень

ПК32 використовувати сучасні психолого-педагогічні теорії й методи в професійній діяльності

ПК33 здатність творчо обробляти та розвивати наукову інформацію

Програмні результати навчання

- Здатність збирати, аналізувати, використовувати, упорядковувати, та інтерпретувати інформацію стосовно розроблення та реалізації стратегії розвитку нових технологій галузі.

- Застосовувати знання для розв'язання задач аналізу та синтезу у галузі електроінженерії

- Здійснювати пошук інформації в різних науково-прикладних джерелах для

управління комплексними діями або проектами, адаптуватись до нових ситуацій та приймати рішення у непередбачуваних умовах.

- Здатність усвідомлювати потребу навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань з високим рівнем автономності розв'язання задач у галузі.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через:

метод проектів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проектів, метод самопрезентації).

3. Програма навчальної дисципліни

Атестація 1. Загальна характеристика, навантаження, будова та розрахунок за економічними показниками сільських електричних мереж

Тема 1. Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії. Основні терміни та визначення. Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії. Розвиток електроенергетики в Україні, стан та перспективи розвитку сільських електричних мереж. Джерела електричної енергії, передача та розподіл електричної енергії. Державні стандарти, що регламентують електропостачання сільськогосподарських підприємств та населених пунктів. Завдання електропостачання сільського господарства. Особливості роботи систем електропостачання сільськогосподарських підприємств та сільських населених пунктів. Якість електричної енергії для сільськогосподарських споживачів. Надійність електропостачання сільського господарства і способи її підвищення. Економічність роботи електричних мереж. Комплексний підхід до вирішення задач електропостачання сільського господарства.

Тема 2. Електричні навантаження сільськогосподарських. Характеристика сільськогосподарських споживачів електричної енергії. Номінальна, встановлена та розрахункова потужності електроустановок. Графіки електричних навантажень сільськогосподарських споживачів і трансформаторних підстанцій та їх використання. Методи розрахунку електричних навантажень. Визначення центру електричних навантажень.

Тема 3. Будова зовнішніх електричних. Класифікація електричних мереж напругою 0,38...110 кВ. Вимоги до електричних мереж. Конструкція проводів та кабелів зовнішніх електричних мереж. Ізолятори повітряних ліній електропередачі. Опори повітряних ліній електропередачі. Активний та індуктивний опори проводів.

Тема 4. Розрахунок електричних мереж за економічними показниками. Втрати енергії в елементах електричних мереж (в лініях і в силових трансформаторах). Приведені витрати на передачу та розподіл електричної енергії. Собівартість передачі електричної енергії. Економічна густина струму та економічні інтервали навантажень. Визначення перерізу проводів в лініях 0,38...10 кВ сільськогосподарського призначення методом економічних інтервалів.

Атестація 2. Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням та за втратою напруги. струми короткого замикання

Тема 5. Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням. Допустимі навантаження на проводи та кабелі. Вибір плавких запобіжників та автоматичних вимикачів. Вибір перерізу проводів за допустимим нагріванням.

Тема 6. Розрахунок електричних мереж за втратою напруги . Розрахунок ліній постійного струму. Падіння і втрата напруги в мережах змінного струму. Розрахунок електричних мереж трифазного струму при сталому перерізі проводів магістралі. Розрахунок розгалужених електричних мереж змінного струму. Розрахунок замкнутих електричних мереж змінного струму

Тема 7. Визначення допустимої втрати напруги в електричних мережах. Вплив відхилень напруги на роботу споживачів електричної енергії. Допустимі відхилення напруги. Вплив елементів електричної мережі на відхилення напруги. Визначення допустимої втрати напруги за таблицею відхилень. Перевірка електричної мережі на коливання напруги під час пуску електричних двигунів. Регулювання напруги в сільських електричних мережах.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усь ого	у тому числі					у о- го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	ла б	Ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Атестація 1 Загальна характеристика, навантаження, будова та розрахунок за економічними показниками сільських електричних мереж												
Тема 1. Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії. Основні терміни та визначення. Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії. Розвиток електроенергетики в Україні, стан та перспективи розвитку сільських електричних мереж. Джерела електричної енергії, передача та розподіл електричної енергії. Державні стандарти, що регламентують електропостачання сільськогосподарських підприємств та населених пунктів. Завдання електропостачання сільського господарства.	11	2	2			7	7	1				6
Тема 2. Електричні навантаження сільськогосподарських. Характеристика сільськогосподарських споживачів електричної енергії. Номінальна, встановлена та розрахункова потужності електроустановок. Графіки електричних навантажень сільськогосподарських споживачів і трансформаторних підстанцій та їх використання..	11	2	2			7	12	1				11
Тема 3. Будова зовнішніх електричних. Класифікація електричних мереж напругою 0,38...110 кВ. Вимоги до електричних мереж. Конструкція проводів та кабелів зовнішніх електричних мереж. Ізолятори повітряних ліній електропередачі. Опори повітряних ліній електропередачі. Активний та індуктивний опори проводів. .	11	2	2			7	13	1	1			11
Тема 4. Розрахунок електричних мереж за економічними показниками. Втрати енергії в елементах електричних мереж (в лініях і в силових трансформаторах). Приведені витрати на передачу та розподіл електричної енергії. Собівартість передачі електричної енергії. Економічна густина струму та економічні інтервали навантажень. Визначення перерізу проводів в лініях 0,38...10кВ сільськогосподарського призначення методом економічних інтервалів.	11	2		2		8	13	1	1			11
Разом за змістовий блок 1	90	1 6	1 4			60	90	3	2			85

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усь ого	у тому числі					у с- го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	ла б	Ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Атестація 2 Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням та за втратою напруги. стуми короткого замикання												
Тема 5. Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням. Допустимі навантаження на проводи та кабелі. Вибір плавких запобіжників та автоматичних вимикачів. Вибір перерізу проводів за допустимим нагріванням.	13	2	2			9	12					12
Тема 6. Розрахунок електричних мереж за втратою напруги . Розрахунок ліній постійного струму. Падіння і втрата напруги в мережах змінного струму. Розрахунок електричних мереж трифазного струму при сталому перерізі проводів магістралі. Розрахунок розгалужених електричних мереж змінного струму. Розрахунок замкнутих електричних мереж змінного струму.	16	3	3			10	12	1	1			10
Тема 7. Визначення допустимої втрати напруги в електричних мережах. Вплив відхилень напруги на роботу споживачів електричної енергії. Допустимі відхилення напруги. Вплив елементів електричної мережі на відхилення напруги. Визначення допустимої втрати напруги за таблицею відхилень. Перевірка електричної мережі на коливання напруги під час пуску електричних двигунів. Регулювання напруги в сільських електричних мережах.	16	3	3			10	12	1	1			10
Разом за змістовий блок 2	90	16	1 4			60	90	3	2			85
Усього годин	18 0	32 8	2 8			12 0	18 0	6	4			17 0

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В МЕРЕЖІ НАПРУГОЮ 0,38 кВ	5
2.	Тема 2. ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ТА КІЛЬКОСТІ ТРАНСФОРМАТОРІВ ЗНИЖУВАЛЬНИХ ПІДСТАНЦІЙ	5
3.	Тема 3. РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6...35 кВ	5
4.	Тема 4. РОЗРАХУНОК ВТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕМЕНТАХ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	5
5.	Тема 5. ВИБІР ПЕРЕРІЗУ ПРОВІДІВ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ МЕТОДОМ ЕКОНОМІЧНИХ ІНТЕРВАЛІВ	4
6.	Тема 6. ВИБІР ПЛАВКИХ ЗАПОБІЖНИКІВ, АВТОМАТИЧНИХ ВИМИКАЧІВ ТА ПЕРЕРІЗУ ПРОВІДІВ І КАБЕЛІВ ЗА ДОПУСТИМИМ НАГРІВАННЯМ	4
Разом годин за семестр		30

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1.	Тема 1. Проблеми створення нових технологій обслуговування і ремонту устаткування систем електропостачання в АПК.	10	20
2.	Тема 2. Метрологічне забезпечення, атестація персоналу і ремонтного і випробувального для устаткування на енергопідприємстві .	10	20
3.	Тема 3. Профілактичні випробування силових трансформаторів та обладнання споживчих трансформаторних підстанцій. Технічна документація.	20	20
4.	Тема 4. Планування та проведення ремонтів повітряних і кабельних ліній електропередачі. Охорона повітряних і кабельних ліній електропередач.	20	20
5.	Тема 5. Основні типи опромінювальних, освітлювальних приладів в АПК	20	20
6.	Тема 6. Спеціалізований електроінструмент.	20	20
7.	Тема 7. Захист електродвигунів від аварійних режимів. Обслуговування та ремонт електродвигунів.	20	25
8.	Тема 8. Служба контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматики аграрного підприємства. Умови створення, завдання і організація діяльності.	20	25
Разом годин за семестр		140	170

Основні види самостійної роботи здобувача

№	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	30	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка, оформлення та захист звітів з робіт	30	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою	40	2 рази на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	40	2 рази на семестр	Тестування у системі СОКРАТ
Разом		140		

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (відео-презентації).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, вноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

Орієнтовний перелік тем індивідуальних творчих завдань

За рішенням кафедри студенти готують реферати та доповіді на щорічну науково-технічну конференцію співробітників кафедри.

Теми рефератів:

1. Описати механічні характеристики робочих машин.
2. Розрахувати механічну характеристику електродвигуна постійного струму.
3. Розрахувати механічну характеристику асинхронного електродвигуна.
4. Розрахувати механічну характеристику синхронного електродвигуна.
5. Описати перспективні шляхи подальшого удосконалення електричних машин.
6. Описати шляхи енергозбереження в електричних машинах.

Виконання розрахункової роботи відповідно до індивідуального завдання
Зміст завдання: Розрахувати елементи та режими роботи електричних машин. Розрахункова робота вводиться для закріплення теоретичних знань та набуття практичних навичок розрахунку електричних машин. Завдання сформульоване таким чином, що охоплює весь матеріал розділу, що вивчається в дисципліні.

Об'єктом розрахунку є різноманітні електричні машини. В роботі виконується розрахунок режимів роботи електричних машин.

За рішенням кафедри студенти готують доповіді на щорічну науково-технічну конференцію професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету, беруть співучасть у написанні наукових статей.

7. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

- залік
- екзамен
- тести
- розрахункові роботи
- контрольні роботи
- самопрезентації, -портфоліо
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- презентації здобувача та виступи на наукових заходах;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

8. Форми поточного та підсумкового контролю

- контрольна робота
- захист звітів
- тестування
- екзамен
- презентації
- дослідницькі проекти
- самоконтроль
- взаємоперевірка

9. Критерії оцінювання результатів навчання*

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2
	Участь у роботі на практичних заняттях	4
	Виконання домашніх завдань	4
	Захист звітів з робіт	20
	Виконання контрольних робіт, тестування	5
	Всього за атестацію 1	35
Атестація 2		
	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2
	Участь у роботі на практичних заняттях	4
	Виконання домашніх завдань	4
	Захист звітів з робіт	20
	Виконання контрольних робіт, тестування	5
	Всього за атестацію 2	35
	Підсумкове тестування	30
	Разом	100

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки - на екзамені.

Шкала оцінки знань студента

Оцінка за національною 4-бальною шкалою	Рейтинг студента, бали	Оцінка за шкалою ECTS
Відмінно	90 – 100	A
Добре	82-89	B
	75-81	C
Задовільно	66-74	D
	60-65	E
Незадовільно	35-59	FX
	1-34	F

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування	Критерії оцінювання
5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.

Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування	Критерії оцінювання
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

10. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни, до складу якого входять:

1. Навчальна програма дисципліни «Системи електропостачання».
2. Робоча програма дисципліни «Системи електропостачання».
3. Робочий план дисципліни на поточний триместр.
4. Директивні і нормативні матеріали з технологій обслуговування та ремонту електрообладнання і засобів автоматизації.
6. Комплект завдань на контрольні роботи.
7. Комплект екзаменаційних білетів.
8. Комплект комплексних контрольних робіт.

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых

производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник – М.: Академия, 2004. – 576 с.

2. Алексеева И.А. Объем и нормы испытаний электрооборудования типовых производственных механизмов и технологических комплексов (РД 34.45-51.300-97), изд. 6. – М.: НЦ Энас, 2000. – 94 с.

3. Подобайло В.Г. та ін. Застосування електроенергії в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.

4. Электрообладнання тваринницьких підприємств і автоматизація виробничих процесів у тваринництві /В.Ф.Гончар, Л.П.Тищенко. – К.: Вища шк., 1986. – 287 с.

5. Электропривод і застосування електроенергії у сільському господарстві / І.І.Мартиненко, В.Ф.Гончар та ін. – К.: Урожай, 1983. – 304 с.

6. Довідник сільського електрика / В.С.Олійник та ін. – К.: Урожай, 1989. – 264 с.

7. Листов П.Н. Воробьев В.А. Электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 1979. – 207 с.

8. Паначевний Б.І. Курс електротехніки: Підручник. – Харків: Торнадо, 1999. – 288 с.

9. Бурда А.Г. Обучение в электромонтажных мастерских. – М.: Радио и связь, 1988. – 232 с.

Додаткові

1. Правила устройства электроустановок /Минэнерго СССР. -6-е изд; перераб. и доп.-М.; Энергоатомиздат, 1985. - 640 с.

2. ДНАОП 0.00. – 1.32 – 01. Правила будови електроустановок. Электрообладнання спеціальних електроустановок. – К.: ПП «Фірма Гранмна», 2001. – 117 с.

3. ДБН В.2.5. – 23 – 2003. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Державний комітет України з будівництва та архітектури. – К.: 2004. – 128 с.

4.Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Затверджено Наказом Міністерства палива та енергетики України за № 258 від 25.07.2006. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України за № 1143/13017 від 25.10.2006.

5.Правила технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж / Держенергонагляд України.: -К.: "Дисконт",1995.- 81с.

6.Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. К.: Основа, 1998. -380 с.

7.Правила користування електричною енергією. Затверджено постановою НКРЕ 31.07.96 N 28 у редакції постанови НКРЕ від 17.10.2005 N 910. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 листопада 2005 р.за N 1399/11679

8.Правила користування електричною енергією для населення. – К.: ДП „НТУКЦ” АЕЕ, 2002. – 34