

Білоцерківський національний аграрний університет
Агробіотехнологічний факультет
Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

| | |
|--|--|
|  | <p style="text-align: center;">СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ ТА АПАРАТИ З КУРСОВОЮ РОБОТОЮ»</p> <p style="text-align: center;">Галузь знань – 14 «Електрична інженерія» Спеціальність – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Освітня програма – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</p> |
| Рівень вищої освіти | перший (бакалаврський) |
| Компонент освітньої програми: | Обов'язковий |
| Кількість кредитів ECTS /загальна кількість годин | 6 кредитів /180 годин |
| Семестр | 3, 4 |
| Форма контролю | Залік, іспит |
| Мова викладання | українська |
| Профайл викладачів  | <p>Трегуб Микола Іларіонович Посада: професор кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Науковий ступінь: доктор технічних наук Робоче місце: навчальний корпус № 3 (пл. Соборна, 8/1), 137 ауд. (кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки). E-mail: tregyb.m.i@gmail.com Зв'язок з викладачем: відповідно до графіку консультацій; +380962026865</p> |
| Опис дисципліни | На вивчення дисципліни «Електричні машини та апарати з курсовою роботою» для денної форми навчання виділено всього 180 академічних годин (6 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних — 88 годин (лекції — 44, лабораторні роботи — 30 практичні заняття — 14), самостійна робота студентів — 92 години і запланована курсова робота. |
| Передумови | Обов'язковий освітній компонент «Електричні машини та апарати» базується на знаннях таких дисциплін, як «Фізика», «Вища математика», |

| | |
|---|--|
| для вивчення дисципліни | «Теоретичні основи електротехніки», які вивчаються на 1-му і 2-му курсах. |
| Мета вивчення дисципліни | Метою вивчення дисципліни « Електричні машини та апарати » є отримання бакалаврами в галузі електричної інженерії базових знань з основ електромеханіки, теорії, принципу дії та будови електричних машин різних типів та набуття умінь аналізувати робочі характеристики електричних машин різних типів та конструкцій і розуміння електрофізичних принципів електромеханічного перетворення енергії. Освоєння сучасних технологій проектування і виготовлення електромагнітних систем електричних машин і апаратів, зокрема їх обмоток, ізоляції, магнітопроводів, клемних пристроїв. Оволодіння способами сполучення схем обмоток і методами керування режимами пуку та роботи за різного характеру навантаження. |
| Формат дисципліни | Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (інклюзивне навчання, дистанційна освіта тощо), використання платформи Moodle, ZOOM. Формат проведення дисципліни є змішаним: поєднання традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання. |
| Компетентност і відповідно до Стандарту вищої освіти | <p style="text-align: center;">Загальні компетентності</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях. ЗК05 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p style="text-align: center;">Спеціальні компетентності</p> <p>СК02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. СК04. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики. СК05. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.</p> |
| Програмні результати навчання відповідно до Стандарту вищої освіти | <p>ПРН03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p> <p>ПРН05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p> <p>ПРН09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p> <p>ПРН17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.</p> <p>ПРН19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</p> |
| Структура курсу | 1.1.1 Змістовий модуль 1. Електричні машини постійного струму. |

Тема 1.1. Загальні принципи електромеханічного перетворення енергії. Апарати для електричних машин постійного струму
Тема 1.2. Будова та принцип дії колекторних машин постійного струму.
Тема 1.3. Обмотки якорів машин постійного струму.
Тема 1.4. Електрорушійна сила й електромагнітний момент машини постійного струму.
Тема 1.5. Реакція якоря машини постійного струму.
Тема 1.6. Комутовація машин постійного струму.
Тема 1.7. Робота машини постійного струму в режимі генератора.
Тема 1.8. Робота машини постійного струму в режимі двигуна.

Змістовий модуль 2. Трансформатори.

Тема 2.1. Призначення і будова трансформаторів. Апарати керування і захисту трансформаторів.

Тема 2.2. Однофазні трансформатори.

Тема 2.3. Режими роботи та параметри трансформатора.

Тема 2.4. Трифазний трансформатор. Магнітні системи.

Тема 2.5. Паралельна робота трифазних трансформаторів.

Тема 2.6. Перехідні процеси в трансформаторах.

Тема 2.7. Спеціальні види трансформаторів.

Змістовий модуль 3. Асинхронні електричні машини.

Тема 3.1. Загальні питання електричних машин змінного струму. Апарати керування та захисту асинхронних електричних машин.

Тема 3.2. Електрорушійна та магніторушійна сили обмоток машин змінного струму.

Тема 3.3. Конструкція та режими роботи асинхронної машини.

Тема 3.4. Основні рівняння та параметри асинхронних машин.

Тема 3.5. Електромагнітний момент та робочі характеристики асинхронного двигуна.

Тема 3.6. Пуск і регулювання трифазних асинхронних двигунів.

Тема 3.7. Однофазні і конденсаторні асинхронні двигуни.

Тема 3.8. Асинхронні машини спеціального призначення.

Тема 3.9. Поліфункціональні електромеханічні перетворювачі технологічного призначення.

Змістовий модуль 4. Синхронні електричні машини.

Тема 4.1. Конструкція, принцип дії та способи збудження синхронних машин. Апарати керування та захисту синхронних електричних машин.

Тема 4.2. Магнітне поле і характеристики синхронних генераторів.

Тема 4.3. Паралельна робота синхронних генераторів.

Тема 4.4. Синхронні двигуни.

Тема 4.5. Синхронні машини спеціального призначення.

Тема 4.6. Електричні машини і мікромашини систем автоматики.

| | |
|--|---|
| <p>Методи навчання</p> | <p>Методи навчання ґрунтуються на принципах студентоцентризму та індивідуально-особистісного підходу; реалізуються через навчання на основі досліджень, посилення творчої спрямованості у формі комбінації лекцій, практичних занять, самостійної роботи з використанням елементів дистанційного навчання, в тому числі в системі Moodle.</p> <p>Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал. Широко використовується метод проблемного викладення, дискусійне обговорення проблемних питань.</p> <p>Практичні заняття проводяться у вигляді практикумів з виконанням індивідуальних та групових завдань. Застосування цих форм і методів дає можливість значно активізувати навчальний процес з дисципліни, систематизувати і поглибити знання, уміння та навички у здобувачів.</p> <p>Лабораторні роботи проводяться у форми навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача проводить імітаційні експерименти чи досліди з метою підтвердження окремих теоретичних положень та набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень.</p> <p>У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються навчальна платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи: ZOOM, , електронна пошта, мобільні додатки Viber.</p> |
| <p>Політика</p> | <p>Політика щодо академічної доброчесності: очікується, що письмові роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак недоброчесної письмової роботи студента (списування, відсутність посилань на використані джерела, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її не зарахування викладачем.</p> <p>Політика щодо відвідування занять: очікується, що студенти відвідають усі лекції, практичні і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Відпрацювання пропущених занять згідно графіку консультацій викладача. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в онлайн режимі.</p> <p>Політика щодо дедлайну і перескладання: студенти мають дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт.</p> <p>Політика щодо виконання завдань: позитивно оцінюється відповідальність, старанність, креативність.</p> <p>Політика оцінювання: засоби та критерії оцінювання прописані в робочій програмі дисципліни, розміщеної на платформі E</p> |
| <p>Рекомендовані джерела інформації</p> | <p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Осташевський М.О. Електричні машини і трансформатори: навч. посібник/М.О. Осташевський, О.Ю. Юр'єва; за ред. В.І. Мілих, – Харків: ФОП Панов А.М., 2017. – 452 с. http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Ostashev_2018_452.pdf 2. Розрахунки магнітних полів в електротехнічних пристроях : навчальний посібник / В. І. Мілих. Харків : ФОП Панов А. М., 2021. 136 с. 3. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Електричні машини і апарати" здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 141 – "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / М.І. Трегуб, І.М. Голодний, А.М. Рубець. – Біла Церква, БНАУ, 2021. – 19 с. |

4. Проектування електричних машин : навч. посіб. / Д.В. Циценков, О.Б. Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 408 с.
5. Андрейко І.І., Білявський І.Є., Денис Б.Д. Електричні мікромашини: У 2т. – Т.1: Електричні мікромашини постійного струму та мікротрансформатори. – Т.2: Електричні мікромашини змінного струму: навч. посібн. – Львів НУ «ЛП», 2007.
6. Електричні машини і апарати: навчальний посібник / Ю.М. Куценко, В.Ф. Яковлев та ін. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 449 с.
<file:///H:/%D0%9E%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%96%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B8%20-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%87%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8/%D0%9D%D0%9F%20%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%2022.pdf>
7. Electrical Machines, Drives, and Power Systems / 5-th edition Theodore Wildi – Professor Emeritus, Laval University Upper Saddle River, New Jersey Columbus, Ohio - 907p.
[https://ia600901.us.archive.org/9/items/ElectricalMachinesDrivesAndPowerSystems5ETheodoreWildi/Electrical%20Machines,%20Drives,%20and%20Power%20Systems%205E%20\(Theodore%20Wildi\)_text.pdf](https://ia600901.us.archive.org/9/items/ElectricalMachinesDrivesAndPowerSystems5ETheodoreWildi/Electrical%20Machines,%20Drives,%20and%20Power%20Systems%205E%20(Theodore%20Wildi)_text.pdf)

Додаткова література

1. Розрахунки магнітних полів в електротехнічних пристроях : навчальний посібник / В. І. Мілих. Харків : ФОП Панов А. М., 2021. 136 с.
2. Розрахунок і конструювання трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором. Курсове проектування [Текст] : навч. посіб. / М. П. Розводюк, С. М. Левицький, В. С. Бомбик ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2018. - 134 с.
3. Finite Element Method Magnetics: OldVersions. FEMM 4.2 11Oct2010. Self-Installing Executable. – Режим доступу: <http://www.femm.info/wiki/OldVersions/>.
4. Проектування синхронних явнополюсних машин : навчально-методичний посібник з курсового проектування для студентів, що навчаються за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / О. Ю. Юр'єва, Л. В. Шилкова, Д. В. Потоцький. – Х.:

НТУ «ХП», 2020. – 72 с.

Адреси сайтів в INTERNET

1. http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Ostashev_2018_452.pdf
2. http://books.zntu.edu.ua/book_info.pl?id=162568
3. https://wiki.donntu.edu.ua/view/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8_%D1%82%D0%B0_%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8.%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0_1
4. <http://eprints.kname.edu.ua/10921/>