



Енергозбереження в електроприводі 2. – Енергозбереження засобами електроприводу Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)/очна (вечірня)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 рік навчання, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4,5 кредита 135 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: асистент Мугенов Данііл Джалільович, тел. 068-240-24-43, email: danila8902@gmail.com¹ Практичні / Лабораторні: асистент Мугенов Данііл Джалільович, тел. 068-240-24-43, email: danila8902@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Доступний на платформі «Google Classroom». Код доступу надається викладачем на першому занятті.</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Збереження електричної енергії є важливою частиною загальної тенденції по захисту навколишнього середовища. Серед споживачів електричної енергії значну частку складають електродвигуни різного призначення, що споживають більше половини виробленої енергії. Саме тут закладені найбільші резерви енергозбереження. На даному етапі розвитку промисловості в Україні особливого значення набувають питання розробки та широкого впровадження методів і способів керування енергоефективністю (енергозбереженням) засобами промислового електропривода, оскільки з однієї сторони гостро постала проблема економії електроенергії, а з іншого боку, – з'явилася реальна можливість її ефективного використання стосовно головного її споживача – електроприводу.

¹ Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

Мета вивчення дисципліни – формування у студента теоретичних і практичних знань, що пов'язані з використанням енергозберігаючих технологій в електромеханічних системах.

Предметом навчальної дисципліни є енергозбереження засобами електроприводу.

Програмні результати навчання:

Компетенції: Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Уміння: Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Навчальна дисципліна «Енергозбереження в електроприводі 2. – Енергозбереження засобами електроприводу» викладається на основі знань та умінь, одержаних студентами під час вивчення кредитних модулів таких дисциплін як: «Електропривод», «Електричні машини», «Енерго- та ресурсощадні установки» тощо.

Знання та уміння, одержані в процесі вивчення кредитного модуля «Енергозбереження в електроприводі 2. – Енергозбереження засобами електроприводу», є необхідними для кожного фахівця даної спеціальності, які вирішують інженерні завдання у сфері електротехніки та при вивченні таких дисциплін: «Моделювання електротехнічних та мехатронних систем», «Електрообладнання та електропостачання машин і установок електротехнічних комплексів» тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

- Розділ 1. Тенденції розвитку і підходи до енергозбереження в електроприводі.

Тема 1.1. Основні поняття і тенденції розвитку енергозбереження.

Тема 1.2. Багаторівнева структура сучасного електроприводу.

Тема 1.3. Стан і перспективи розвитку силових напівпровідникових елементів регульованого електроприводу

Тема 1.4. Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода.

- Розділ 2. Енергетичні властивості електроприводів.

Тема 2.1. Структура енергетичного каналу електропривода.

Тема 2.2. Баланс потужностей потоків енергії силового каналу.

Тема 2.3. Коефіцієнт корисної дії.

Тема 2.4. Узагальнений критерій енергетичної ефективності силового каналу.

Тема 2.5. Енергетичні особливості і характеристики енергетичної ефективності статичних перетворювачів електроенергії.

Тема 2.6. Типові структури перетворювачів електроенергії.

Тема 2.7. Енергетичні характеристики електромеханічних перетворювачів (нерегульованого електропривода) у статичному режимі.

Тема 2.9. Енергетичні характеристики регульованих електроприводів у статичному режимі, енергетичні характеристики механічних перетворювачів у статичних режимах.

Тема 2.10. Втрати електроенергії в перехідних процесах електропривода і способи їх зниження.

- Розділ 3. Розрахунок потужності і теплові режими роботи електропривода.

Тема 3.1. Розрахунок потужності і вибір електродвигунів.

Тема 3.2. Перевірка двигунів по нагріванню прямим і непрямими методами.

Тема 3.3. Особливості перевірки двигунів по нагріванню при різних теплових режимах роботи.

- Розділ 4. Вибір раціонального типу електропривода.

Тема 4.1. Аналіз умов експлуатації, вибір системи електропривода.

Тема 4.2. Енергозберігаючі аспекти застосування частотно-регульованого електроприводу.

Тема 4.3. Керування потоком рідини і газу, переміщення матеріалів, керування часом затримки в хімічних процесах, модернізація верстатної обробки.

Тема 4.4. Керування часом нагрівання для екструзії і молдінгу, регулювання швидкості для підвищення якості і точності при механічній обробці матеріалів, керування рівнями потоків мас, керування рівнями виробництва, керування операціями намотування.

Тема 4.5. Тенденції розвитку сучасного електроприводу.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода : Навчальний посібник. – К: Кондор, 2005. – 408 с.

2. Краснянський М.Ю. Енергозбереження : Навчальний посібник. – К: Кондор, 2021. – 134 с.

3. Кулик М.М., Маляренко О.Є., Майстренко Н.Ю., Станиціна В.В., Куц Г.О. Енергоефективність та прогнозування енергоспоживання на різних ієрархічних рівнях економіки: методологія, прогнозні оцінки до 2040 року : монографія. – Київ: Наукова думка, 2021. – 233 с.

4. Шарапов С.О. Енергозбереження в компресорних системах : навчальний посібник ; Міністерство освіти і науки України. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 146 с.

5. Daniel M. Martinez, Ben W. Ebenhack, Travis P. Wagner "Energy Efficiency: Concepts and Calculations" Elsevier, 2019.

Допоміжна література:

1. Семенко, Д. М. Енергозбереження засобами автоматизованих вентиляційних систем / Д. М. Семенко, О. В. Стаценко // XIII Науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Погляд у майбутнє приладобудування», 13-14 травня 2020 р., м. Київ, Україна : збірник праць конференції. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – С. 389-392.

2. Jakub Bernatt, Stanislaw Gawron, Tadeusz Glinka "Energy-Saving Electric Drives", 2018 International Symposium on Electrical Machines (SME), DOI: 10.1109/ISEM.2018.8442715

3. Ravindranath Tagore Yadlapalli, Anuradha Kotapati, Rajani Kandipati, Chandra Sekhar Koritalaa "A review on energy efficient technologies for electric vehicle applications", Journal of Energy Storage, Volume 50, June 2022, 104212

4. Управління режимами споживання та ефективністю використання електричної енергії в енергетичних системах : автореферат дисертації ... доктора технічних наук : 05.14.01 – енергетичні системи та комплекси / Находов Володимир Федорович. - Київ, 2018. - 52 с.

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Лекція 1. Тема 1.1. Основні поняття і тенденції розвитку енергозбереження. Тема 1.2. Багаторівнева структура сучасного електроприводу. Література: [1 с.11-32].
2	Лекція 2. Тема 1.3. Стан і перспективи розвитку силових напівпровідникових елементів регульованого електроприводу Література: [1 с.32-42].
3	Лекція 3. Тема 1.4. Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода. Література: [1 с.43-67].
4	Лекція 4. Тема 2.1. Структура енергетичного каналу електропривода. Тема 2.2. Баланс потужностей потоків енергії силового каналу. Література: [1 с.67-75].
5	Лекція 5. Тема 2.3. Коефіцієнт корисної дії. Тема 2.4. Узагальнений критерій енергетичної ефективності силового каналу. Література: [1 с.75-81].
6	Лекція 6. Тема 2.5. Енергетичні особливості і характеристики енергетичної ефективності статичних перетворювачів електроенергії. Література: [1 с.81-92].
7	Лекція 7. Тема 2.6. Типові структури перетворювачів електроенергії. Література: [1 с.92-102].
8	Лекція 8. Тема 2.7. Енергетичні характеристики електромеханічних перетворювачів (нерегульованого електропривода) у статичному режимі. Література: [1 с.108-117].
9	Лекція 9. Тема 2.9. Енергетичні характеристики регульованих електроприводів у статичному режимі, енергетичні характеристики механічних перетворювачів у статичних режимах. Література: [1 с.117-122].
10	Лекція 10. Тема 2.10. Втрати електроенергії в перехідних процесах електропривода і способи їх зниження. Література: [1 с.122-131].
11	Лекція 11. Тема 3.1. Розрахунок потужності і вибір електродвигунів. Література: [1 с.131-141].
12	Лекція 12. Тема 3.2. Перевірка двигунів по нагріванню прямим і непрямыми методами. Література: [1 с.141-147].
13	Лекція 13. Тема 3.3. Особливості перевірки двигунів по нагріванню при різних теплових режимах роботи. Література: [1 с.149-156].
14	Лекція 14. Тема 4.1. Аналіз умов експлуатації, вибір системи електропривода. Література: [1 с.214-228].
15	Лекція 15. Тема 4.2. Енергозберігаючі аспекти застосування частотно-регульованого електроприводу. Література: [1 с.228-232].

16	Лекція 16. Тема 4.3. Керування потоком рідини і газу, переміщення матеріалів, керування часом затримки в хімічних процесах, модернізація верстатної обробки. Література: [1 с.232-240].
17	Лекція 17. Тема 4.4. Керування часом нагрівання для екструзії і молдінгу, регулювання швидкості для підвищення якості і точності при механічній обробці матеріалів, керування рівнями потоків мас, керування рівнями виробництва, керування операціями намотування. Література: [1 с.240-248].
18	Лекція 18. Тема 4.5. Тенденції розвитку сучасного електроприводу. Література: [1 с.248-256].

Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Практичне заняття 1	Електромеханічні властивості двигунів постійного струму незалежного збудження.
Практичне заняття 2	Електромеханічні властивості двигунів постійного струму послідовного збудження.
Практичне заняття 3	Електромеханічні властивості двигунів змінного струму.
Практичне заняття 4	Втрати потужності в електроприводах у сталому режимі.
Практичне заняття 5	Втрати потужності в електроприводах в перехідних режимах.
Практичне заняття 6	Розрахунок потужності і перевірка обраного двигуна за нагрівом та перевантаженням.
Практичне заняття 7	Визначення припустимої частоти вмикання двигунів.

Лабораторні роботи

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Лабораторна робота 1	Методика перевірки справності елементів перетворювача частоти.
Лабораторна робота 2	Управління електродвигуном від перетворювача частоти.
Лабораторна робота 3	Дослідження енергетичних режимів вентиляторної установки з вентиляним двигуном.
Лабораторна робота 4	Дослідження енергетичних режимів насосної установки з використанням перетворювача частоти.
Лабораторна робота 5	Дослідження трифазного двухпівперіодного керованого випрямляча.
Лабораторна робота 6	Дослідження енергетичних режимів вентиляторної установки з вентиляним двигуном.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

Підготовка до лекційних занять – 18 год;

Підготовка до практичних занять – 10 год;

Підготовка до модульних контрольних робіт – 8 год;

Підготовка до лабораторних робіт – 21 год;

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс «Енергозбереження в електроприводі 2. – Енергозбереження засобами електроприводу» на платформі «Google Classroom» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання практичних та лабораторних робіт; варіанти залікової контрольної роботи розміщено на платформі «Google Classroom».

Під час проходження курсу «Енергозбереження в електроприводі 2. – Енергозбереження засобами електроприводу» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Енергозбереження в електроприводі 2. – Енергозбереження засобами електроприводу» на платформі «Google Classroom».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

За участь у Всеукраїнській олімпіаді (конкурсі наукових робіт) студенту нараховується 5 (I тур) або 10 (II тур) балів. За написання статті та її публікацію студенту нараховується 10 балів (видання, що входить до Scopus або Web of Science) або 6 балів (фахове видання України). За публікацію тез доповіді на науковій конференції – 3 бали. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів.

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

Поточний контроль: завдання в рамках практичного заняття (7 практичних занять по 5 балів = 35 балів), МКР (проводиться безпосередньо на практичному занятті, у присутності викладача, МКР1 – 8 балів, МКР2 – 9 балів), лабораторні роботи (6 лабораторних робіт по 5 балів = 30 балів). МКР виконується у вигляді письмового вирішення задач. МКР студент виконує безпосередньо на практичному занятті, за 45 хвилин до його закінчення. МКР містить дві задачі, в першій МКР кожна оцінюється в 4 бали, в другій МКР одна із задач оцінюється в 5 балів.

Завдання в рамках практичного заняття оцінюються в 5 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 5 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 4 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 3 бали;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.
- у разі здачі практичної роботи після двох тижнів з моменту відпрацювання зі студента стягується 1 бал.

Перша модульна контрольна робота оцінюється в 8 балів (по 4 бали за задачу). Задачі оцінюються за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 4 бали;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 3 бали;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 2 бали;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Друга модульна контрольна робота оцінюється в 9 балів (за першу задачу 4 бали, за другу задачу – 5 балів), перша задача оцінюється за тими самими критеріями, що і в першій МКР, друга задача оцінюється за наступними критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 5 балів;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 4 бали;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 2-3 бали;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Лабораторні роботи оцінюється в 5 балів кожна за такими критеріями:

– «відмінно» – оформлений протокол із виконаними розрахунками, побудованими графічними матеріалами, особисто написаними висновками і відповідями на контрольні запитання – 5 балів.

– «добре» – оформлений протокол із виконаними розрахунками, побудованими графічними матеріалами, особисто написаними висновками – 4 бали;

– «задовільно» – оформлений протокол із виконаними розрахунками, побудованими графічними матеріалами – 3 бали;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

– у разі здачі лабораторної роботи після двох тижнів з моменту відпрацювання зі студента стягується 1 бал.

За присутність на лекційних заняттях студенту нараховується 1 бал за 1 пару (18 балів).

За відсутність на лекційних заняттях без поважних причин зі студента стягується 0.5 балу за пропущену пару, за відсутність без поважних причин на практичних чи лабораторних заняттях зі студента стягується 1 бал за пропущену пару.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: залік. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані практичні, МКР і лабораторні роботи.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Якщо сума балів менша за 60, але виконані і зараховані практичні, МКР і лабораторні роботи, студент виконує залікову роботу. У цьому разі сума балів за практичні, МКР і лабораторні роботи та за залікову роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій роботі, та балів за практичні, МКР та лабораторні роботи.

Залікова робота оцінюється у 40 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до силабусу, та задачі.

Кожне запитання оцінюється в 10 балів за такими критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 9-10 балів;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 7-8 балів;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 5-6 балів;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Задача оцінюється в 20 балів за такими критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 19-20 балів;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 16-18 балів;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 10-15 балів;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Для заочної форми навчання

Поточний контроль: практичні завдання (7 завдань по 6 балів) МКР (2 МКР по 9 балів).

Практичні завдання оцінюються в 6 балів за такими критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 5-6 балів;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 4 бали;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 2-3 бали;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Модульні контрольні роботи оцінюються в 9 балів (за першу задачу 4 бали, за другу задачу – 5 балів)

Критерії для першої задачі:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 4 бали;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 3 бали;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 2 бали;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Критерії для другої задачі:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 5 балів;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 4 бали;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 2-3 бали;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Семестровий контроль: залік. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані МКР та практичні.

Студенти, які виконали умови допуску до заліку, виконують залікову роботу. Сума балів за МКР, практичні та за залікову роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Залікова робота оцінюється у 40 балів, як і для очної форми навчання. Критерії оцінювання наведено вище.

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистентом Мугеновим Даніїлом Джалільовичем

Ухвалено кафедрою автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів. Протокол № 24 від 24.06.22

**Додаток до силябусу освітнього компонента
курсу «Енергозбереження в електроприводі 2. – Енергозбереження засобами
електроприводу»**

Перелік питань, що виносяться на семестровий контроль

1. Основні поняття і тенденції розвитку енергозбереження.
2. Багаторівнева структура сучасного електроприводу.
3. Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода.
4. Структура енергетичного каналу електропривода.
5. Баланс потужностей потоків енергії силового каналу електропривода.
6. Узагальнений критерій енергетичної ефективності силового каналу.
7. Електромашинні перетворювачі електроенергії.
8. Статичні перетворювачі на тиристорах.
9. Статичні перетворювачі на керованих ключах.
10. Втрати потужності електромеханічних перетворювачів у статичному режимі.
11. Коефіцієнт корисної дії електропривода.
12. Коефіцієнт потужності електропривода.
13. Енергетичні характеристики регульованого електропривода із ДПС незалежного збудження.
14. Енергетичні характеристики регульованого електроприводу з АД.
15. Енергетичні характеристики механічних перетворювачів у статичних режимах.
16. Втрати електроенергії в перехідних процесах електропривода.
17. Способи зниження втрат електроенергії в перехідних процесах.
18. Розрахунок потужності і вибір електродвигунів.
19. Перевірка двигунів по нагріванню прямим методом.
20. Перевірка двигунів по нагріванню методом середніх втрат.
21. Перевірка двигунів по нагріванню методом еквівалентних величин.
22. Тривалий режим роботи.
23. Короткочасний режим роботи.
24. Повторно-короткочасний режим роботи.
25. Додаткові режими роботи.
26. Енергозберігаючі аспекти застосування частотно-регульованого електропривода.