



Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</i>
Спеціальність	<i>G3 «Електрична інженерія»</i>
Освітня програма	<i>Електричні машини і апарати (Electrical machines and apparatus)</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, 2 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>150 годин / 5 кредитів ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/МКР/РГР</i>
Розклад занять	<i>http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н. Коваленко Михайло Анатолійович, 0676563651</i> Практичні: <i>к.т.н. Коваленко Михайло Анатолійович, 0676563651</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» складена відповідно до закладу по підготовці фахівців з галузі знань *G «Інженерія, виробництво та будівництво»* за спеціальністю *G3 «Електрична інженерія»* - кваліфікаційного рівня магістр професіонал.

Навчальна дисципліна належить до циклу вибірових навчальних дисциплін.

Метою навчальної дисципліни є орієнтація студентів у сучасних застосуваннях виробничих комплексів щодо найбільш поширених електротехнологій, як механічних, так і електрофізикохімічних; визначити основні функціональні ролі енергетичної, регулювальної, керувальної та захисної систем, а також застосованих в них електричних машин та апаратів.

Предмет навчальної дисципліни – є система властивостей та особливості використання електромеханічних перетворювачів енергії у сучасних виробничих електромеханічних комплексах.

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електро-механічних об'єктів та систем.

ФК 16. Здатність ефективно використовувати новітні екологічно-чисті матеріали і технології при розробці, модернізації і реконструкції електричних машин та апаратів, електричного обладнання систем електротранспорту та виробничих комплексів.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.

ПРН04. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.

ПРН05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

ПРН06. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

Знання: загальних систем, якими характеризується узагальнений технологічний процес; систем керування та захисту комплексів.

Уміння: вибору необхідного електромеханічного обладнання; аналізувати можливі шляхи для енергозбереження; оцінки якості проекту.

Досвід: аналіз складових електромеханічного комплексу на конкретному прикладі.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти: вища математика, фізика, теоретичні основи електротехніки, електричні машини. Дисципліна „**Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації**”, використовуючи відомі закони електротехніки, створює методику розрахунків та вибору та аналізу виробничих комплексів, їх модернізацію з врахуванням сучасних вимог до енергоефективності. Зміст кредитного модуля містить загальні вимоги до сучасних електромеханічних комплексів, узагальнені види технологій та їх складові, що повинно відноситись до компетенції спеціаліста інженера – електромеханіка та інженера-дослідника, вибір з урахуванням вимог експлуатації джерел традиційних новітніх технологій.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна структурно складається з 5 розділів, а саме:

1. **Вступ, узагальнені моделі виробничих електромеханічних комплексів**, до якого ввійшли питання про типові технології виробництва; Синтез типових функціональних систем у багаторівневій структурі виробничих електромеханічних комплексів; Узагальнені вимоги до роботи виробничих електромеханічних комплексів.
2. **Основне електромеханічне енергетичне устаткування для механічних технологій технологій**, до якого ввійшли питання про особливості використання виробничих первинних джерел електричної енергії; Виробничі електромеханічні автономні спеціалізовані джерела механічної енергії; Електричні двигуни для механізмів періодичної та безперервної дії; Виробничі мікромашинні комплекси; Електричні двигуни спеціального технологічного призначення; Використання електричних двигунів сучасних конструкцій.
3. **Основне електромеханічне енергетичне устаткування для електрофізико хімічних технологій**, до якого ввійшли питання про виробничі електромеханічні автономні спеціалізовані джерела електричної енергії; Електроенерго-перетворювальні пристрої термічних технологій; Електромеханічні енергоперетворювачі для електрозварювальних

технологій; Енергоперетворювальні пристрої для розмірної обробки матеріалів; Енергоперетворювальні пристрої для аерозольних та електрохімічних технологій.

4. **Електричні апарати систем регулювання виробничих електромеханічних комплексів**, до якого ввійшли питання про узагальнений аналіз методів регулювання виробничих електромеханічних комплексів; Узагальнений аналіз проявів перехідних процесів при регулюванні виробничих статичних електромеханічних комплексів; Узагальнений аналіз проявів перехідних процесів при регулюванні виробничих динамічних електромеханічних комплексів; Електричні апарати комутації в електроенергетичних каналах; Електричні апарати регулювання в електроенергетичних каналах; Електричні апарати регулювання у механічних енергетичних каналах.
5. **Електричні апарати системи керування роботою виробничих електромеханічних комплексів**, до якого ввійшли питання про узагальнений аналіз систем та методів керування роботою виробничих електромеханічних комплексів; Електричні датчики сигналів у системах автоматичного керування; Виконавчі та захисні пристрої у системах автоматичного керування; Узагальнений аналіз властивостей виконавчих двигунів змінного та постійного струмів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Виробничі електромеханічні комплекси: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.М.Красніков, М.Г.Анпілогов, М.О.Реуцький; За заг. ред. В.М.Красніков, - К.: Норіта-плюс, 2007, - 184 с.: іл..-Бібліогр.: С. 180.
2. Красніков В.М., Шинкаренко В.Ф. Виробничі електромеханічні комплекси, К., Електронна версія, 2003р.
3. Дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації»
<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741>

Додаткові:

1. Виробничі електромеханічні комплекси: практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми «Електричні машини і апарати» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Чумак, М. А. Коваленко, С. С. Цивінський. – Електронні текстові дані (1 файл: 76.83 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 55 с. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 6 від 24.06.2022 р.) — за поданням Вченої ради ФЕА (протокол № 10 від 20.06.2022 р.) <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48888>
2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації – 2. Виробничі комплекси» / Чумак В.В., Коваленко М.А. // Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 53 с.
3. Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації: Методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Електричні машини і апарати» денної форми навчання. Укл. М. О. Реуцький. - К.; НТУУ «КПІ», 2013 -...с. Укр. мовою.
4. Красніков В.М., Новіков А.В. Електромеханіка.- К., Вища школа, 1994р. Красніков В.М. Електромеханіка промислових комплексів - К., НКМВО, 1991р. Інформаційно-методичні видання.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Предмет та задачі курсу. Типові технології виробництв широкого профілю. Типові технології виробництв широкого профілю та особливості їх сучасного розвитку. Синтез типових функціональних систем у багаторівневій структурі виробничих електромеханічних комплексів. літературні джерела: [1, с. 15-31]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 1 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
2	Вимоги до роботи ВЕМК. Узагальнені вимоги до роботи виробничих електромеханічних комплексів. літературні джерела [1, с. 32-40]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 2 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
3	Первинні джерела електроенергії. Особливості використання виробничих первинних джерел електричної енергії. літературні джерела [1, с. 41-50]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 3 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
4	Джерела механічної енергії. Виробничі електромеханічні автономні спеціалізовані джерела механічної енергії. літературні джерела [1, с. 51-57]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 4 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
5	Електричні двигуни. Електричні двигуни для механізмів періодичної та безперервної дії. літературні джерела [1, с.58-68]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 5 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
6	Мікромашинні ВЕМК. Виробничі мікромашинні комплекси. літературні джерела [1, с.69-83]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 6 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
7	Спеціальні електричні двигуни. Електричні двигуни спеціального технологічного призначення. літературні джерела [1, с.84, 93]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 7 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
8	Сучасні електричні двигуни. Використання електричних двигунів сучасних конструкцій. літературні джерела [1, с.94-99]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 8 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
9	Виробничі електромеханічні автономні спеціалізовані джерела електричної енергії. Автономні джерела електричної енергії. Електроенергоперетворювальні пристрої для термічних технологій. ЕМО для термічних технологій. літературні джерела [1, с. 100...110, с.111..114]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 9 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741

	<i>експлуатації» лекція 9 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
10	<i>Електромеханічні енергоперетворювачі для електрозварювальних технологій. ЕМО для електрозварювання. Енергоперетворювальні пристрої для розмірної обробки матеріалів. Електрофізикохімічна розмірна обробка матеріалів. Енергоперетворювальні пристрої для електроаерозольних та електрохімічних технологій. Електроаерозольні та електрохімічні технології. літературні джерела [1, с. 115...119, с. 120...124, с.125...128]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 10 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
11	<i>Узагальнений аналіз методів регулювання виробничих електромеханічних комплексів. Методи регулювання ВЕМК. літературні джерела [1, с. 129...141]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 11 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
12	<i>Узагальнений аналіз проявів перехідних процесів при регулюванні виробничих статичних електромеханічних комплексів. Регулювання статичних ВЕМК. Узагальнений аналіз проявів перехідних процесів при регулюванні виробничих динамічних електромеханічних комплексів. Регулювання динамічних ВЕМК. літературні джерела [1, с. 142...170]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
13	<i>Електричні апарати регулювання в електроенергетичних каналах. Лекція 13. Регулятори в колах електричної енергії. Електричні апарати регулювання у механічних енергетичних каналах. Електромагнітні муфти. літературні джерела [1, с.171 – 182]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 13 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
14	<i>Узагальнений аналіз систем та методів керування роботою виробничих електромеханічних комплексів. Методи керування ВЕМК. літературні джерела [1, с.183 – 199]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 14 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
15	<i>Виконавчі та захисні пристрої у системах автоматичного керування. Електричні апарати захисту ВЕМК. літературні джерела [1, с.200 – 208]. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» лекція 15 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>

Практичні заняття

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми заняття та перелік основних питань</i>
1	2 години <i>Енергетичні системи електромеханічних комплексів. літературні джерела [1], с.144-153; дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
2	2 години <i>Умови створення енергозбережних моделей. літературні джерела [1], с.11-22; [2], с.11-15; дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
3	2 години <i>Втрати активної потужності та ККД трансформаторів. літературні джерела [1], с. 181-182; дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
4	4 години <i>Вплив реактивних струмів на властивості трансформаторів. літературні джерела [4], с. 191-192; дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
5	4 години <i>Ефективність компенсації реактивної потужності в трансформаторах. Модульна контрольна робота (частина 1). літературні джерела [3], с. 211-212. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
6	4 години <i>Регулювання первинної напруги трансформаторів. літературні джерела [3], с. 223-234; дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
7	4 години <i>Оцінки ефективності регулювання виробничих трансформаторів. літературні джерела [3], с.242-245. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741</i>
8	4 години <i>Особливості експлуатації асинхронних двигунів. Умови створення аналітичних моделей асинхронних двигунів. Мінімізація втрат активної потужності в асинхронних двигунах. Врахування впливу реактивних струмів на енергозбережні властивості асинхронних двигунів. Модульна контрольна робота (частина 2). літературні джерела: [3], с.246-250.</i>

	дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» індивідуальні завдання на МКР ч.ІІ https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741
9	4 години Ефективність енергозбережного регулювання напруги в асинхронних двигунах. Методи енергозбереження місцевим підвищенням якості електроенергії. Літературні джерела [1, 2]; Завдання на СРС: Вибір стандартних режимів навантаження ЕМК індивідуального завдання та створення навантажувальної діаграми. дистанційний курс «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації» підбірка задач за темою 1,2 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=741завдання

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Завдання для СРС 1. Вдосконалення вибору двигуна, перехід на енергозберігаюче електрообладнання, оцінка характеристик двигунів та їх теплового стану. Вибір стандартних режимів навантаження ЕМК індивідуального завдання та створення навантажувальної діаграми.	4
2	Завдання для СРС 2. Пошук електромеханічного комплексу для виконання індивідуального завдання. Умови максимуму ККД. Залежність ККД від виду навантаження. Способи регулювання напруги ЕМК індивідуального завдання під навантаженням.	4
3	Завдання для СРС 3. Вибір апаратури регулювання та захисту для ЕМК індивідуального завдання.	6
4	Завдання для СРС 4. Навантажувальні діаграми. Пошук шляхів зниження енергоємності ЕМК індивідуального завдання.	4
5	Завдання для СРС 5. Вибір джерела живлення ЕМК для індивідуального завдання.	6
6	Завдання для СРС 6. Пошук шляхів компенсації реактивних струмів.	6
7	Завдання для СРС 7. Способи регулювання напруги енергетичних об'єктів під навантаженням.	6
8	Завдання для СРС 8. Оптимізація режимів навантаження та включення на паралельну роботу трансформаторів.	6
9	Завдання для СРС 9 Перевірка двигуна за умовами пуску та за умовами перегріву. Врахування виду та режиму навантаження. Розрахунок необхідної потужності електродвигуна ЕМК з індивідуального завдання. Програма приймально-здавальних випробувань АД. ГОСТ 11828-81	4
10	Завдання для СРС 10. Умови мінімуму втрат. Потенціальна економія енергії. Розрахунок мінімуму втрат в електродвигуні ЕМК за умови регулювання напруги живлення.	4
11	Завдання для СРС 11. Розрахунки впливу реактивних струмів на енергозберігаючі властивості електрообладнання з індивідуального завдання	4

12	<i>Завдання для СРС 12. Оптимізація регулювання електродвигуна ЕМК з врахуванням всіх експлуатаційних факторів.</i>	6
13	<i>Завдання для СРС 13. Причини відхилення показників якості електроенергії від вимог стандартів.</i>	3
14	<i>Виконання індивідуального завдання</i>	12
15	<i>Підготовка до екзамену</i>	15

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних роботах.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах з дисципліни «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації», участь у факультетських та інститутських наукових конференціях. Штрафні бали нараховують за несвоєчасне виконання лабораторних робіт.
- політика дедлайнів та перескладань: несвоєчасне виконання практичних завдань передбачають нарахування штрафних балів. Якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Потужні електромеханічні комплекси та енергозбереження при їх експлуатації»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, МКР, розв'язання задач.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за самостійну роботу студента, зарахування усіх практичних робіт, семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

Таблиця відміток у відомості семестрового контролю

<i>Не допущено</i>	<i>Невиконання умов допуску до семестрового контролю</i>
<i>Усунено</i>	<i>Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки</i>
<i>Не з'явився</i>	<i>Здобувач, був допущений, але не з'явився на залік</i>

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;*
- розв'язання задач на практичних заняттях;*
- виконання двох контрольних робіт у рамках модульної контрольної роботи (МКР)*

<i>Експрес-опитування</i>	<i>Практичні роботи</i>	<i>МКР</i>	<i>R_c</i>	<i>R_e</i>	<i>R</i>
<i>6</i>	<i>24</i>	<i>30</i>	<i>60</i>	<i>40</i>	<i>100</i>

Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях

*Ваговий бал — 3. Максимальна кількість балів на всіх лекційних заняттях дорівнює: 3 бали*2 = 6 балів.*

Критерії оцінювання:

- 2,6...3 бали — правильні відповіді на окремі питання з місця,*
- 1,8...2,5 бали — недостатньо обґрунтована відповідь,*
- незадовільна відповідь на запитання. У відповіді розкривається менше 60% потрібної, правильної інформації та зроблені значні помилки. Кількість балів за таку відповідь дорівнює – 0.*

Практичні роботи

*Ваговий бал — 6. Максимальна кількість балів за всі практичні роботи дорівнює: 6 балів*4 = 24 балів.*

Критерії оцінювання:

- 1 бали — підготовка до практичної роботи,*
- 2 бали — виконання практичної роботи,*
- 3 бали — захист роботи.*

Модульна контрольна робота

*Ваговий бал за 1 МКР — 15 балів. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 15 балів*2 = 30 балів. Критерії оцінювання:*

- 15 балів - повна обґрунтована відповідь,*

- 13 ... 14 балів - недостатньо обґрунтована відповідь,
- 11...12 балів - наявність 1- 2 помилок,
- 9...10 балів - необґрунтована відповідь з помилками,
- відсутність відповіді – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – екзамен

Екзаменаційна робота складається з трьох теоретичних запитань

Максимальний рейтинг екзамену за три теоретичні питання становить $Re = 40$ балів.

Критерії оцінювання теоретичних питань

- $Re = 33 - 40$ балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.
- $Re = 28 - 32$ бали – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть електромагнітних процесів в об'єктах, які вивчав.
- $Re = 24 - 27$ балів – студент частково відповідає на екзаменаційні питання, показує знання, але недостатньо розуміє фізичну суть електромагнітних процесів перетворення енергії. Відповіді непослідовні і нечіткі.
- у відповідях студент припустився суттєвих помилок, проявив нерозуміння основних понять і термінів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання – 0...23 бали.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль

1. Мета і завдання дисципліни.
2. Структурна типова трирівнева модель ПЕМК.
3. Види спеціалізованих електродвигунів.
4. Синхронні реактивні мікродвигуни. Конструкція, принцип дії.
5. Способи регулювати зварювальний струм.
6. Особливості регулювання напруги трансформатора без відключення від мережі (РПН).
7. Два види регулювання та приємним для них обладнання.
8. Схеми і принцип дії електромагнітного підп'ятника.
9. Принципова схема дистанційного керування.
10. Виконавчий асинхронний двигун. Види конструкцій. Самохід.
11. Визначення виробництва широкого профілю.
12. Структурна модель дворівневого регулювання ПЕМК.
13. Особливості роботи трансформатора при харчуванні синусоїдальним струмом.
14. Способи усунення можливості вибуху у вибухонебезпечних приміщеннях ПЕМК.
15. Переваги зварки.
16. Схема індукційного регулятора.
17. Узагальнене вираз для регулювання вторинної ЕРС трансформатора.
18. Електромагнітна муфта з магнітною зв'язком. Схема, принцип дії.
19. Принципова схема автоматичного керування.
20. Конструктивна схема магнітоелектричного реле і резисторних датчиків.
21. Типи технологій ПЕМК.
22. Загальні вимоги до роботи ПЕМК.

23. Необхідні оцінки застосовуються до електродвигунів в процесі проектування.
24. Особливості конструкцій і робочих властивостей гістерезисного двигуна.
25. Обробка деталей без зняття припусків в електрофізикохімічній технології.
26. Схема параметричного стабілізатора напруги.
27. Стадії перехідного процесу.
28. Види електромеханічних систем контакторів.
29. Види автоматичного управління.
30. Схеми конденсатних параметричних деталей.
31. Узагальнена модель зв'язків технологічного устрою ПЕМК.
32. Які системи розрізняють в ПЕМК.
33. Три види асинхронних двигунів серії 4А і АН.
34. Плоский Магнітодинамічний насос. Конструкція, принцип дії.
35. Новітні електрофізикохімічної технології.
36. Схема трифазно-двофазного трансформатора.
37. Схеми заміщення ідеального асинхронного двигуна. Стійкість.
38. Електромеханічна муфта з механічним зв'язком.
39. Узагальнена структурна схема автоматичного управління.
40. Схема датчика Хола. Принцип дії.
41. Особливості розвитку механічних технологій.
42. Найпростіша модель ПЕМК для механічних технологій.
43. Вплив несиметричного навантаження трансформаторів.
44. Схема магнето.
45. Які технології відносяться до електрофізикохімічної.
46. Схема трифазного - шестифазний трансформатора.
47. Особливості пуску двигунів постійного струму і асинхронних.
48. Одноосьовий ефект при пуску синхронних двигунів.
49. Схема індукційного електромеханічного датчика.
50. Види захисту трансформаторів.
51. Узагальнені вимоги до ПЕМК.
52. Трирівнева модель ПЕМК.
53. Особливості роботи при подачі синусоїдальної напруги на трансформатор.
54. Двигуни постійного струму, що застосовуються для механічних технологій в ПЕМК.
55. Види електротермічних джерел за ознаками використання.
56. Три варіанти використання дуги при електрозварювання. Вольт-амперна характеристика дуги.
57. Види резисторів в ланцюгах регулювання електричної енергії.
58. Геркон, конструкція принцип дії.
59. Види захисту електродвигунів.
60. Схема диференціального трансформаторного датчика.
61. Види технологій ПЕМК.
62. Дворівнева модель ПЕМК для механічних технологій.
63. Джерела електроенергії для механічних технологій, їх особливості.
64. Особливості синхронних мікродвигунів з постійними магнітами. Конструкція, пуск.
65. Перелічити види електрофізикохімічної технології.
66. Схема електростатичного генератора, принцип дії.
67. Схема заміщення ідеального двигуна постійного струму.
68. Визначення стійкості синхронних двигунів. Коливання.
69. Види випускаються реле для автоматичного керування, захисту та контролю.
70. Схема індуктивних датчиків і магнітострикційного датчика.

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри електромеханіки ФЕА Коваленко М.А.

Ухвалено кафедрою електромеханіки ФЕА (протокол № 14 від 02.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 10 від 26.06.2026 р.)

¹Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін.