



МОНТАЖ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

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>Електричні машини і апарати (Electrical machines and apparatus)</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна) та очна (денна) прискорена</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин / 4 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР/ДКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=9f535d05-ccd4-4f3a-983e-966c052418db</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н. Коваленко Михайло Анатолійович, 0676563651 Практичні: к.т.н. Коваленко Михайло Анатолійович, 0676563651</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Монтаж електричних машин» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою навчальної дисципліни є одержання теоретичних і практичних знань з тим, щоб у студента закласти основи для виробничо-технічної, проектно-конструкторської та дослідної діяльності. Також закладення основ ремонту та технічного обслуговування всіх основних типів електричних машин

Предмет навчальної дисципліни – є електрична машина, яка є основним ланцюгом в сучасному електроенергетичному процесі.

Програмні результати навчання:

Компетенції: (ЗК1-10) Здатність застосовувати знання на практиці; Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; Здатність спілкуватися іноземною мовою; Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій; Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; Здатність приймати обґрунтовані рішення; Готовність та здатність високоякісно виконувати роботу як самостійно так і

колективно та приймати рішення в межах своїх професійних знань та компетенцій;
Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня;
Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

(ФК 2, 4-6, 10-13, 17) Здатність вирішувати практичні задачі із залученням апарату вищої математики, загальної фізики та теоретичної електротехніки; Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики; Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу; Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії; Усвідомлення необхідності підвищення енергоефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування; Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; Готовність до надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах; Здатність ідентифікувати, одержувати й розміщати необхідні дані, планувати й проводити аналітичні і експериментальні дослідження та моделювання електричних машин і апаратів, критично оцінювати дані й робити висновки; Здатність ефективно використовувати нові технології в процесі модернізації та реконструкції електричного обладнання, електричних машин та апаратів, електричного транспорту, електричних пристроїв, систем та комплексів.

Знання: технічного обслуговування електричних машин; виконання планово-попереджувальних робіт електричних машин; догляду; ремонту, монтажу, несправностей електричних машин.

Уміння: вибирати електричні машини для конкретних умов їх роботи; створювати фізичні моделі електричних машин; створювати їх математичні моделі; виконувати розрахунки параметрів та основних режимів електричних машин; давати аналіз та опис сталих і перехідних процесів, які являють собою головний елемент в електромеханічних пристроях; застосовувати найсучасніші заходи, пов'язані з ремонтом, обслуговуванням, випробуванням, монтажем електричних машин.

Досвід: студент повинен отримати навички роботи з електричними машинами, методами їх експериментального дослідження, ознайомитися з технологічними засобами виробництва, а також з досягненнями та проблемами в галузі сучасного електромашинобудування.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти: теоретичною базою дисциплін «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка» та «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини». Дисципліна «Монтаж електричних машин», використовуючи відомі закони електротехніки, подає теорію електричних машин і трансформаторів. При вивченні конструкції та режимів роботи безконтактних електричних машин потрібні також знання з інженерної графіки, електротехнічних матеріалів, прикладної механіки, електроніки, основам метрології та електричним вимірюванням. Значну увагу приділено аналізу сфери застосування безконтактних електричних машин та їх впливу на розвиток різноманітних галузей промисловості; передусь вивченню дисциплін «Автоматизований електропривід», «Монтаж та експлуатація електротехнічного обладнання», «Електричні системи та мережі», «Споживачі електричної енергії».

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілено на 3 розділи, а саме:

1. **Несправності електричних машин, їх виявлення і усунення**, до якого ввійшли питання про Перегрів обмотки статора. Перегрів обмотки ротору. Обрив в обмотці статора і ротору. Перевірка правильності маркірування вивідних кінців в обмотці статора. Пошкодження білячих кліток, їх вплив на роботу двигуна та їх усунення. Нагрів і іскріння щіток і контактних кілець. Підвищений нагрів активної сталі якоря. Перегрів обмотки якоря. Перегрів обмотки збудження. Несправності в пусковій клітці індуктора. Перегрів обмотки якоря. Розмагнічування і перемагнічування генератора. Зміна частоти обертання в МПС. Перегрів МПС та іскріння щіток. Види несправностей в електричних машинах та їх усунення
2. **Експлуатація електричних машин**, до якого ввійшли питання про Основні завдання експлуатації. Структура керування електрогосподарством на підприємстві. Умови зберігання і транспортування ЕМ. Розподіл ЕМ на групи по умовам зберігання. Загальний строк зберігання ЕМ. Класифікація приміщень. Вибір двигунів по відповідним властивостям. Характеристика режимів роботи ЕМ. Умови вибору ЕМ по потужності. Методи побічної оцінки вибору електродвигунів. Вибір двигунів по потужності для режимів роботи S1... S2. Види захисту для двигунів напругою до 1000 В і понад 1000 В. Технічне обслуговування ЕМ малої і середньої потужності. Технічне обслуговування ЕМ великої потужності. Розбирання електричних машин. Дефектація вузлів і деталей електричних машин. Підготовка до заміни обмоток. Несправності, які виникають в обмотках електричних машин. Усунення несправностей при поточному та капітальному ремонті. Ремонт обмоток, магнітопроводів роторів і статорів ЕМ. Ремонт короткозамкнених кліток роторів. Ремонт одно-двошарових концентричних обмоток статора. Види несправностей сердечників статора і ротору та їх усунення. Підвищення надійності відремонтованої активної частини сталі статора ЕМ

Сушіння ізоляції електричних машин, до якого ввійшли питання про Загальні положення процесу сушіння. Способи сушіння ЕМ. Причини зволоження ізоляції обмоток електричних машин. Залежності, які характеризують стан ізоляції обмоток. Просочення і сушіння обмоток статорів ЕМ потужністю до 250 кВт. Технологія просочення обмоток електричних машин. Показники, які характеризують ступінь зволоженості ізоляції обмоток. Контроль опору ізоляції обмоток при сушінні.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Яцун М.А. Експлуатація та діагностування електричних машин і апаратів. – Львівська політехніка, 2010. – 228 с.
2. Куценко Ю.М., Яковлев В.Ф. Електричні машини і апарати. – Л.: Аграрна освіта, 2013. – 449 с.
3. Ялпачик В.Ф. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств. – Мелітополь, 2014. – 235 с.
4. Яцун М.А. Електричні машини. – Львівська політехніка, 2011. – 464 с.
5. Маліновський А.А. Проектування електропостачальних систем загального призначення. Львівська політехніка, 2018. – 436 с.
6. Правила улаштування електроустановок. ПУЕ. Нова редакція. Станом на 21.07.2017 р.. – Форт, 2017. – 760 с.
7. Augie Hand Electric Motor Maintenance and Troubleshooting. McGraw-Hill/Tab Electronics, 2011, 432 p.
8. Kwang Hee Nam AC Motor Control and Electrical Vehicle Applications. – CRC Press, 2018. – 556 с.
9. John Bird Electrical and Electronic Principles and Technology. – Routledge, 2017. – 538 с.

10. Brian Scaddan *Electrical Installation Work*. – Routledge, 2018. – 332 с.
11. Gonen *Electrical Power Transmission System Engineering*. – Routledge, 2014. – 1096 с.
12. Навчальний посібник “Монтаж та випробування електричних машин” по дисципліні “Монтаж та випробування електричних машин” для студентів денної форми навчання. – Укл.: М. Г. Анпілогов, О. М. Давидов, М. О. Реуцький. - К.: НТУУ “КПІ”, 2013. – с.106.
13. Асинхронные двигатели серии 4А: Справочник / А. Э. Кравчик, М. М. Шлаф, В. И.
14. Дистанційний курс «Монтаж електричних машин»

<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417>

Додаткові:

1. Солдатчин В. В., Дурницын Ю. В. *Наладка электроустановок*. – М.: Высшая школа, 1990. – 93с.
2. Шпаннеберг Х. *Электрические машины. 1000 понятий для практиков*. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 252с.
3. Клоков В. В., Уманцев Р. Б. *Ремонт обмоток электрических машин высокого напряжения*. – М.: Высшая школа, 1991. – 192с.
4. Иноземцев Е. К., Денисов В. И. *Ремонт турбогенераторов*. - К.: Техніка, 1992. – 198с.
5. 6.2.5 Железняков А. Т., Бабченко Л. М. *Справочник заводского электрика*. - К.: Техніка, 1987. – 158с.
6. Бондаренко В. П., Коба Н. Ф. *Справочник прораба-электромонтажника*. – К.: Будівельник, 1989. – 304с.
7. Сибикин Ю. Д. *Справочник молодого рабочего по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий*. – М.: Высшая школа, 1992. – 176с.

Навчальний контент

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	Лекція 1. Перегрів обмотки статора і ротору. Обриви в обмотках статора і ротору. Способи визначення кінців обмотки статора. літературні джерела: [9], гл.6 с.114-116. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 1 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
2	Лекція 2. Пошкодження білячих кліток, їх вплив на роботу двигуна. Нагрів і іскріння щіток та контактних кілець. літературні джерела [9], гл.6 с.116-119; дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 2 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
3	Лекція 3. Підвищений нагрів активної сталі якоря. Перегрів обмотки якоря. Перегрів обмотки збудження. Несправності в пусковій клітці індуктора. літературні джерела [9], гл.6 с.120-124. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 3 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
4	Лекція 4. Перегрів обмотки якоря. Розмагнічування і перемагнічування генератора. Перегрів машини при перевантаженні та високої температури приміщення.

	літературні джерела [9], гл.6 с.125-128. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 4 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
5	Лекція 5. Іскріння щіток. Відмова двигуна при ослабленні магнітного потоку в обмотці збудження. Відмова двигуна при його пуску. Механічні несправності електричних машин. літературні джерела [9], гл.6 с.124-126; дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 5 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
6	Лекція 6. Пошкодження валу. Підвищення температури нагріву машини. літературні джерела [4], гл.6 с.96-100; дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 6 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
7	Лекція 7. Задачі експлуатації. Вірогідність безвідмовної роботи. Відділ головного енергетика. Складові частини електрогосподарства підприємства. літературні джерела [4], гл.6 с.102-110. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 7 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
8	Лекція 8. Умови зберігання та транспортування ЕМ. Групи умов зберігання електричних машин. літературні джерела [6], гл.1 с.4-30. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 8 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
9	Лекція 9. Легка, середня та жорстка групи зберігання. Класифікація приміщень по рівню напруги. Умови зберігання електрообладнання у зібраному вигляді. літературні джерела [6], гл.2 с.30-53, гл.13 с.155-158; [9], гл.5 с.96-112. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 9 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
10	Лекція 10. Процедура вибору електродвигунів: по роду струму і напруги; конструктивному виконанню. літературні джерела [6] гл.6 с.127-132 дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 10 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
11	Лекція 11. Вибір електродвигунів: по рівню вібрації і шуму; по потужності. Режими роботи електричних машин. Методи еквівалентних величин. літературні джерела [6] гл.6 с.133-140. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 11 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
12	Лекція 12. Вибір електродвигунів по потужності для режимів роботи S1...S8. Навантажувальні діаграми. Захист електродвигунів напругою до 1000 В та понад 1000 В. літературні джерела [4] гл.6 с.110-114. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
13	Лекція 13. Технічне обслуговування ЕМ малої і середньої потужності: асинхронні двигуни і машини постійного струму. Технічне обслуговування крупних ЕМ: синхронні і асинхронні машини. літературні джерела [4] гл.3 с.32-37; с.45-61. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417

14	Лекція 14. Розбирання електричних машин. Дефектування деталей і вузлів машин. Процес підготовки до заміни обмоток. літературні джерела [4] гл.6 с.67-69. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
15	Лекція 15. Ремонт обмоток машин змінного струму при поточному і капітальному ремонті. Ремонт обмоток машин постійного струму при поточному і капітальному ремонті. літературні джерела [4] гл.6 с.67-73. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
16	Лекція 16. Способи заливки роторів. Переваги і недоліки способів заливки. Ремонт мідних і латунних КЗ кліток роторів. Ремонт осердів статорів і роторів: несправності осердів і їх усунення. літературні джерела [4] гл.6 с.64-96. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
17	Лекція 17. Етапи технології просочення ізоляції обмоток. Послідовність просочення ізоляції. Процес просочення обмоток ЕМ. Способи сушки ізоляції електричних машин. літературні джерела [2] гл.10 с.98-103; [4], гл.6 с.96-100. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
18	Лекція 18. Причини зволоження ізоляції обмоток ЕМ. Порядок просочення та сушіння обмоток статорів ЕМ потужністю до 250 кВт. літературні джерела [2], гл.10 с.98-103. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» лекція 12 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417

Практичні заняття

№ з/ п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Заняття №1. Перевірка правильного з'єднання вивідних кінців фаз обмотки статора різними способами [9], гл.6 с.114-115; дистанційний курс «Монтаж електричних машин» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
2	Заняття №2. Несправності в обмотці збудження та в пусковій обмотці. літературні джерела [9], гл.6 с.116-117; дистанційний курс «Монтаж електричних машин» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
3	Заняття №3. Несправності, пов'язані з зростанням частоти обертання. Модульна контрольна робота (частина 1). літературні джерела [9], гл.6 с.117-119; дистанційний курс «Монтаж електричних машин» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
4	Заняття №4. Групи зберігання електричних машин. Транспортування ЕМ. Класифікація приміщень по рівню прикладеної напруги. літературні джерела [9], гл.6 с.120-122; дистанційний курс «Монтаж електричних машин» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
5	Заняття №5. Вибір електродвигунів по потужності для режимів роботи S1...S8. Захист електродвигунів з напругою понад 1000 В. літературні джерела [9], гл.6 с.125-127. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
6	Заняття №6. Розбирання електричних машин. Дефектування вузлів і деталей машин. літературні джерела [9], гл.6 с.124-125; дистанційний курс «Монтаж електричних машин» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
7	Заняття №7. Способи заливки КЗ роторів електричних машин: статичний, центр обіжний, під тиском, вібраційний. Переваги і недоліки способів заливки [4], гл.6 с.96-98. дистанційний курс «Монтаж електричних машин» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
8	Заняття №8. Процес просочення обмоток електричних машин. Способи сушіння ізоляції обмоток електричних машин. Модульна контрольна робота (частина 2). літературні джерела: [6], гл.1 с.4-10. дистанційний курс «Монтаж електричних машин»; індивідуальні завдання на МКР ч.II https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417
9	Заняття №9. Порядок просочення та сушіння обмоток статорів ЕМ потужністю до 250 кВт. Залік. літературні джерела: [2], гл.10 с.98-103 дистанційний курс «Монтаж електричних машин» індивідуальні завдання до заліку https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4417

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	12
2	Розв'язок завдань	18
3	Підготовка до МКР	16
4	Підготовка до ДКР	12
5	Підготовка до заліку	8

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 практичних заняттях.
- 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 «Монтаж електричних машин», участь у факультетських та інститутських наукових конференціях. Штрафні бали нараховують за несвоєчасне виконання практичних завдань.
- 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. Перескладання захисту результатів МКР не передбачено;
- 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 «Монтаж електричних машин»;
- 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)

РСО розроблена згідно з «Положенням про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (затверджено та уведено в дію наказом № 1/273 від 14.09.2020 р.)

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

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

Семестровий контроль: залік

РСО передбачає оцінювання результатів навчання здобувача вищої освіти впродовж семестру – проходження або виконання певних видів робіт, передбачених заходами поточного контролю.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за 100-бальною шкалою

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за роботу на практичних та лекційних заняттях, модульний контроль, семестровий рейтинг менше 40 балів.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за роботу на практичних та лекційних заняттях, модульний контроль, семестровий рейтинг менше 40 балів.

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

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).

Експрес-опитування	Розв'язання задач	Розв'язання практичних завдань	МКР	Rc	Rзал	R
8	15	27	50	100	60	100

Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях

Ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів на всіх лекціях – 4 бали * 2 = 8 балів.

Критерії оцінювання

- правильні відповіді на окремі питання з місця – 4;

Розв'язання задач на практичних заняттях

Ваговий бал — 5. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: 5 балів*3 = 15 балів.

Критерії оцінювання:

- 5 балів — повна обґрунтована відповідь,
- 3...4 бали — недостатньо обґрунтована відповідь,
- 1-2 бали — немає або невірна відповідь.

Розв'язання практичних завдань

Ваговий бал — 3. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: 3 бали*9 = 27 балів.

Критерії оцінювання:

- 3 бали — повна обґрунтована відповідь,
- 1...2 бали — недостатньо обґрунтована відповідь,
- 0 балів — немає або невірна відповідь.

Модульна контрольна робота

Ваговий бал — 25. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 25 балів*2 = 50 балів. Критерії оцінювання:

- 50 балів - повна обґрунтована відповідь,
- 42 ... 47 балів - недостатньо обґрунтована відповідь,
- 26...41 бал - наявність 1- 2 помилок,
- 10-25 балів - необґрунтована відповідь з помилками.

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

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

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів, які студент може отримати протягом семестру складає:

$$RC = 8+15+ 27 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку але мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи (ЗКР) або співбесіди.

У разі проведення ЗКР (співбесіди), результуюча сума балів по дисципліні визначається як сума балів безпосередньо за результатами ЗКР (співбесіди) та балів за виконання ДКР. У цьому випадку розмір шкали оцінювання безпосередньо ЗКР (співбесіди) зменшується на максимальне значення балів, передбачених за виконання ДКР і складає у даному випадку $100 - 40 = 60$ балів. Таким чином при проведенні ЗКР студент максимально може отримати також 100 балів (60 балів ЗКР і 40 балів за ДКР).

Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, то попередній рейтинг здобувача скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи (співбесіди). Цей варіант формує відповідальне ставлення здобувача до прийняття рішення про виконання залікової контрольної роботи, змушує його критично оцінити рівень своєї підготовки та ретельно готуватися до заліку.

Критерії оцінювання ЗКР

- повні і правильні відповіді на усі поставлені запитання $R3 = 55 - 60$ балів;
- відповіді з певними несуттєвими похибками $R3 = 45 - 54$ бали (в залежності від кількості похибок);
- відповідь без суттєвих помилок, але не з повним обсягом потрібної інформації $R3 = 30 - 44$ бали;
- неповна відповідь з певними помилками $R3 = 20-29$ балів;
- неповна відповідь зі значною кількістю помилок, але які не є принциповими $R3 = 8-19$ балів;
- повністю неправильна відповідь або відсутність відповіді – 0 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль

1. Причини, які викликають зволоження ізоляції обмоток ЕМ.
2. Вимірювання струмів утікання, їх характер та пояснення.

3. Способи сушіння ізоляції обмоток : зовнішнім нагрівом, нагрів струмом від стороннього джерела, струмом КЗ в генераторному режимі, подачею напруги при малій частоті обертання, методом вентиляційних втрат.
4. Контроль опору ізоляції при сушінні.
5. Технічне обслуговування асинхронних машин малої та середньої потужності.
6. Технічне обслуговування машин постійного струму малої та середньої потужності.
7. Технічне обслуговування асинхронних машин великої потужності.
8. Технічне обслуговування синхронних машин великої потужності.
9. Розбирання та дефікція електричних машин.
10. Поточний ремонт обмоток ЕМ.
11. Капітальний ремонт обмоток ЕМ.
12. Підготовка до заміни обмоток.
13. Ремонт короткозамкнених кліток роторів.
14. Ремонт мідних і латунних КЗ кліток роторів.
15. Ремонт одно-двошарових концентричних обмоток статорів.
16. Просочення та сушіння обмоток статорів ЕМ потужністю до 250 кВт при ремонті.
17. Ремонт магнітопроводів роторів і статорів ЕМ.
18. Підвищення надійності окремої частини активної сталі.
19. Пристосування при збиранні електричних машин.
20. Підготовка ЕМ змінного струму до збирання.
21. Збирання ЕМ змінного струму.
22. Збирання машин постійного струму.
23. Програма випробувань двигунів змінного струму після капітального ремонту.
24. Програма випробувань двигунів постійного струму після капітального ремонту.

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, к.т.н. Коваленком М.А.

Ухвалено кафедрою електромеханіки ФЕА(протокол № 14 від 25.05.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)

¹Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін.