

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

**ПАКЕТИ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ КОНСТРУЮВАННЯ
ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН**

Курсова робота

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів, які навчаються за
спеціальністю*

*141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,
освітньою програмою
«Електричні машини і апарати»*

Київ 2022

ПАКЕТИ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ КОНСТРУЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН “Курсова робота” [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньою програмою «Електричні машини і апарати» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю.М. Васьковський, Ю.А. Гайденко, С.С. Цивінський. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,33 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 - 19 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.)*

Електронне мережне навчальне видання

ПАКЕТИ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ КОНСТРУЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

Курсова робота

Укладач	Васьковський Юрій Миколайович, д.т.н, проф. Гайденко Юрій Антонович, к.т.н, доц. Цивінський Сергій Станіславович, к.т.н, доц.
Відповідальний редактор	Котлярова Вікторія Володимирівна, старший викладач
Рецензент	Подольцев О.Д., д.т.н, с.н.с., Інститут електродинаміки НАНУ

Представлено методичні рекомендації до виконання курсової роботи з використанням сучасних програмних комплексів MS Word та Mathcad.

Навчальний посібник призначений для бакалаврів, що навчаються за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньою програмою «Електричні машини і апарати».

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Вимоги до курсової роботи	4
Підготовка курсової роботи	5
Вибір теми курсової роботи	5
Підбір джерел	5
Складання робочого плану.....	5
Первинний аналіз матеріалів	6
Складання остаточного варіанта плану роботи	6
Систематизація й узагальнення матеріалів	6
Виконання роботи	6
Оформлення роботи	7
Захист курсової роботи.....	8
Перелік запитань до захисту курсової роботи	9
Варіанти завдань до курсової роботи.....	11
Критерії оцінювання курсових робіт	15
Список рекомендованої літератури.....	17
Додаток 1	18
Додаток 2.....	18

Вступ

Для кваліфікованої підготовки інженерів необхідно, щоб кожний студент навчився ефективно використовувати обчислювальну техніку. Поперед усього це передбачає вміння складати програми для рішення задач, пов'язаних з обробкою науково-технічної інформації. Розв'язання інженерних задач на теперішній час неможливе без практичної підготовки студентів по роботі з прикладними програми. Прикладні програми призначені для того, щоб забезпечити застосування обчислювальної техніки в різних сферах діяльності людини. Тому цей клас програм представляє найбільший інтерес для масового користувача комп'ютерів.

Метою виконання курсової роботи з дисципліни «Пакети прикладних програм для конструювання електричних машин» як одного з етапів навчання за спеціалізацією «Електричні машини і апарати» є застосування теоретичних знань, практичних навичок та вмінь, що одержані в процесі аудиторних занять, і використання їх у практичній роботі зі складання текстової, розрахункової та графічно-конструкторської документації. Виконання курсової роботи являє собою один з етапів підготовки до вивчення спеціальних дисциплін.

Мета курсової роботи - подальше закріплення знань, що одержані на лекціях та при виконанні лабораторних робіт.

Вимоги до курсової роботи

Курсова робота виступає завершальним етапом вивчення блоку дисциплін інформаційного циклу, таких як «Обчислювальна техніка та програмування», «Інженерна та комп'ютерна графіка» та «Пакети прикладних програм для конструювання електричних машин».

Курсова робота виконується студентом самостійно під керівництвом викладача, що сприяє розвитку навичок дослідницької діяльності, закладає основи наукової праці з інформацією. У процесі виконання курсової роботи студенти мають можливість не тільки розширити отримані знання в сфері використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі, але й застосовувати їх для рішення практичних професійно-орієнтованих завдань.

Рівень виконання курсової роботи дозволяє судити про ступінь глибини отриманих знань, уміннях всебічно досліджувати поставлену проблему, опираючись на аналіз існуючих розробок, робити самостійні висновки й висновки.

При виконанні курсової роботи необхідно дотримувати ряд вимог і рекомендацій:

1. Проблема повинна бути розглянута всебічно, з висновками й пропозиціями, що відображає напрямок вдосконалювання вченої діяльності за допомогою комп'ютерних технологій.
2. У тексті курсової роботи повинен простежуватися погляд автора на досліджувану проблему із вказівкою позитивних сторін і критичного погляду на існуючий досвід використання засобів комп'ютерних технологій у діяльності інженера.
3. Робота включає проведення аналізу й узагальнень теоретичних матеріалів і існуючого передового вітчизняного й закордонного досвіду по розглянутій проблемі, з опорою на відповідні методичні положення, інструктивні документи, літературу, internet-ресурси.

4. При оформленні курсової роботи повинні бути дотримані відповідні стандарти.

Підготовка курсової роботи

Підготовка курсової роботи включає наступні етапи:

- аналіз теми;
- підбор джерел (літературних, документальних і ін.);
- складання робочого плану роботи;
- ознайомлення з літературою, методичними й інструктивними матеріалами;
- розробка й узгодження остаточного варіанта плану;
- аналіз, систематизація й узагальнення матеріалів;
- розробка та опис програмного забезпечення;
- написання роботи;
- захист курсової роботи.

Вибір теми курсової роботи

Тема курсової роботи є спільною для всіх студентів: «Трансформатори. Асинхронні машини». Варіанти вихідних даних індивідуальні для кожного студента.

Підбір джерел

Підбор джерел здійснюється після вибору теми курсової роботи. Для цього студентові необхідно скористатися каталогами й бібліографічними довідниками, списками рекомендованої літератури по розглянутій проблемі, розділами бібліотечного каталогу, internet-ресурсами відповідній темі курсової роботи.

Літературні джерела повинні розкривати теоретичну основу використання комп'ютерних технологій в автоматизованій управлінській діяльності й практичній автоматизації професійної діяльності фахівця.

У процесі роботи із джерелами потрібно проводити попередню систематизацію зібраної інформації.

Робота із джерелами й консультації з науковим керівником допоможуть студентові оцінити відповідність матеріалів обраній темі, визнаним науковим поглядам, одержати подання про спектр проблем, охоплюваних тематикою курсової роботи.

Складання робочого плану

План роботи повинен відбивати її основну ідею, розкривати зміст теми.

Робочий план курсової роботи розробляється на основі аналізу літературних і документальних джерел. У план необхідно включити введення, структуру основного змісту роботи й висновок, список використаної літератури.

При складанні плану необхідно опиратися на питання, які передбачається освітити в окремих параграфах роботи, продумавши послідовність їхнього викладу.

Обов'язковим є узгодження плану з керівником курсової роботи.

Первинний аналіз матеріалів

На основі вивчення зібраних матеріалів студентом складається конспект, що включає виписки або короткі виклади даних і прикладів, які можливо надалі використовувати при підготовці роботи. При використанні матеріалів з першоджерел необхідно оформляти його у вигляді цитат, фіксуючи реквізити джерела (автор(и), назва роботи, видавництво, рік видання, номер сторінок, що цитуються).

Важливо систематизувати отримані відомості по розділах роботи.

При вивченні літератури рекомендується дотримуватись певної послідовності.

Рекомендується також вивчити матеріали підручників і навчальних посібників, наукових видань (монографій, статей, матеріалів конференцій та ін.).

Складання остаточного варіанта плану роботи

Попередня обробка матеріалів по досліджуваній проблемі, систематизація й аналіз джерел, інструктивних і методичних матеріалів дають можливість уточнення, конкретизації, коректування робочого плану курсової роботи.

Остаточний варіант плану необхідно погодити з науковим керівником, обмовивши строки підготовки й подання курсової роботи до захисту.

Систематизація й узагальнення матеріалів

Вивчення джерел і узагальнення вивчених матеріалів дозволяють студентам уточнити наступні аспекти розглянутої в курсовій роботі проблеми:

-
-
-
-

Аналіз питань, пов'язаних з досліджуваною проблемною областю, дозволяє авторові об'єктивно оцінити існуючу практику інформатизації предметної області, досвід використання комп'ютерних технологій у професійній діяльності фахівця, на основі цього сформулювати свої висновки, висновки й пропозиції по вдосконалюванню діяльності на основі використання комп'ютерних технологій.

Виконання роботи

Виконання курсової роботи здійснюється по розробленому й затвердженому плані.

1. Вступ — містить опис значення проблеми в теорії й практиці. Дається характеристика предметної області. Розкривається зміст основних завдань курсової роботи.

2. Теоретична частина — включає:

- зміст основних понять;
- состав розв'язуваних завдань у даній предметній області, методи й засоби їхньої реалізації на основі комп'ютерних технологій;
- інформаційне, програмне, технічне забезпечення предметної області;
- опис інформаційно-логічної моделі (модель даних, що відображає

предметну область у вигляді сукупності комп'ютерних об'єктів і структурних зв'язків між ними);

- опис технологічного процесу автоматизації навчальної діяльності;
- економічна ефективність впровадження комп'ютерних технологій у професійну діяльність фахівця.

3 Практична частина — містить наступні розділи:

- опис автоматизованої інформаційної системи (призначення, функціональні можливості, перелік підсистем);
- інформаційне моделювання завдання;
- опис вхідної і результатної інформації (перелік, джерела надходження, форма подання, періодичність, споживачі вихідної інформації й т.д.);
- опис технології обробки інформації, особливості її реалізації на основі СУБД, електронних таблиць: екранні форми введення й коректування даних, запити, звіти, макроси, структура діалогового додатка (меню, повідомлення, підказки й т.п.);
- опис стандартних прикладних програм;
- обґрунтування вибору програмних засобів для створення проекрованої автоматизованої інформаційної системи й підтримки її подальшого функціонування й розвитку;
- аналіз отриманих результатів.

Практична частина повинна супроводжуватися й коментуватися роздруковками. Для підвищення наочності змісту роботи бажано використовувати табличний матеріал, схеми й малюнки.

4 Висновок — виводи автора з питань, розглянутих у роботі, пропозиції по вдосконалюванню процесів інформатизації предметної області.

5 Список використаної літератури — оформляється з урахуванням відповідних стандартів.

Оформлення роботи

Оформлення роботи здійснюється відповідно до встановлених вимог. Обсяг роботи повинен становити не менш 20 сторінок машинописного тексту. Матеріал розташовується в наступній послідовності:

- титульний аркуш (пояснювальна записка до курсової роботи);
- завдання на курсову роботу;
- план-зміст;
- виклад змісту курсової роботи;
- список літератури;
- додатки.

Робота виконується на одній стороні аркуша. Аркуші послідовно нумеруються. Номера ставляться у правому нижньому куті сторінок. Параметри сторінок: ліве поле - 2,5 см., праве – 1,5 см., верхнє, нижнє – 2 см., інтервал одинарний, Times New Roman 14 пт.

Кожний параграф у тексті повинен мати заголовок відповідно до плану.

Числові дані в систематизованому виді представляються у вигляді графіків, таблиць, схем. Вони повинні мати порядковий номер, заголовок, а в примітці - посилання на джерело.

У роботі допускається використання тільки загальноприйнятих скорочень і умовних позначок. Цифрові дані, що приводяться, виводи інших авторів обов'язково повинні мати посилання на першоджерела, які варто включити до списку літератури із вказівкою сторінок, використаних у роботі.

Необхідно дотримуватися точності цитат, що приводяться, і об'єктивно викладати думку інших авторів. У списку літератури доцільно привести діючі інструктивні й методичні матеріали, довідники, спеціальну літературу за абеткою по прізвищах авторів, а також періодичні видання із вказівкою місця й року їхнього випуску.

Захист курсової роботи

Робота повинна бути написана у встановлений термін і представлена керівникові для попередньої оцінки.

Захист роботи проводиться комісією, що включає викладачів кафедри і керівника роботи.

Захист курсової роботи проводиться з метою виявлення глибини розуміння досліджуваної теми.

У ході захисту студент повинен коротко викласти основний зміст роботи, обґрунтувати виводи й пропозиції, звертається на ті розділи, у яких утримуються критичні зауваження по практиці використання комп'ютерних технологій у навчальній діяльності з урахуванням предметної області, розглянутої в курсовій роботі. Наприкінці повідомлення студент відповідає на зауваження керівника, зроблені їм при попередній оцінці роботи, відповідає на питання членів комісії.

При оцінці курсової роботи комісія враховує якість і результати її захисту. Незадовільна робота вертається студентові для переробки у відповідності зі зробленими зауваженнями.

Перелік запитань до захисту курсової роботи

1. Чи є симетричною магнітна система трифазного стержньового трансформатора?
2. Як замикається магнітний потік кожної фази в магнітопроводі трьохстержньового трансформатора?
3. Які переваги має трансформатор, у якого обидві обмотки з'єднані зіркою?
4. Які переваги має трансформатор, у якого одна з обмоток з'єднана за схемою "трикутник"?
5. Що означає поняття "група з'єднання обмоток трансформатора"?
6. Чим обумовлена різниця в записі рівнянь напруг для первинної та вторинної обмоткою трансформатора?
7. Чому можна застосовувати систему рівнянь однофазного трансформатора для кожної фази трифазного трансформатора?
8. Як враховуються магнітні втрати у схемі заміщення?
9. Які параметри схеми заміщення можна визначити з дослідів неробочого ходу і короткого замикання?
10. Чому при активному навантаженні трансформатора коефіцієнт потужності в первинному ланцюзі не дорівнює одиниці?
11. Чому один еквівалентний опір трансформатора відповідно до спрощеної схеми заміщення?
12. Як пояснити фізично, що зі збільшенням струму навантаження змінюється напруга на вторинній обмотці трансформатора?
13. Чому ККД трансформатора при активно – індуктивному навантаженні нижче, ніж при активній?
14. За яких умов максимальний ККД трансформатора?
15. За яких умов максимальний ККД трансформатора?
16. Що відбудеться, якщо на паралельну роботу включити трансформатори, що належать до різних груп або мають неоднакові коефіцієнти трансформації?
17. Чому навантаження між паралельно працюючими трансформаторами розподіляється обернено пропорційно напруженню короткого замикання?
18. Чому при включенні однофазних споживачів між двома лінійними проводами обмотки, з'єднаної "зіркою", ускладнень в роботі трансформатора не спостерігається?
19. Чому при включенні трансформатора під напругу виникають поштовхи струму, у кілька разів перевищують номінальні значення?
20. Чому струм раптового короткого замикання трансформатора більше усталеного струму короткого замикання?
21. Які переваги і недоліки має автотрансформатор в порівнянні із звичайним трансформатором?
22. Чому обмотки в електричних машинах виконують розподіленими і з укороченим кроком?
23. Умови створення кругового обертового магнітного поля.
24. У чому полягає принцип виконання трифазної обмотки?
25. Характерні ознаки одно- і двошарових обмоток.
26. Що називається головними індуктивними опорами обмоток змінного струму?

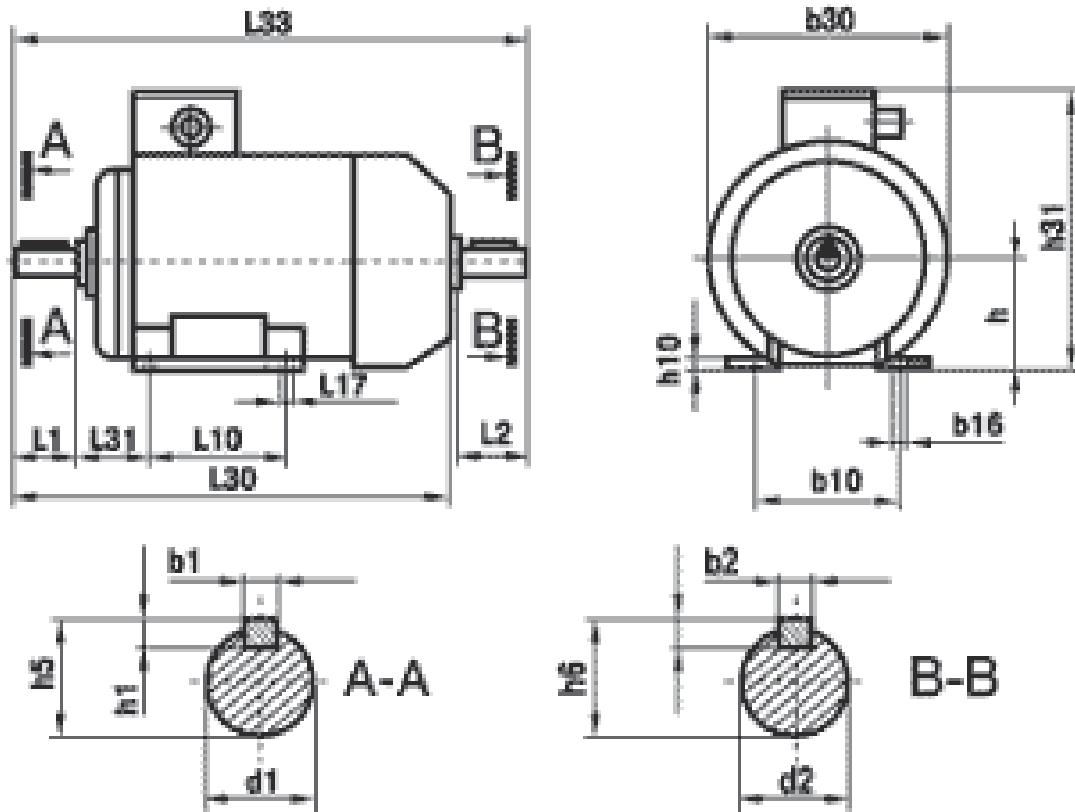
27. Як головні індуктивні опори залежать від величини повітряного зазору?
28. У чому відмінність рівняння напруги, схеми заміщення та векторної діаграми АМ від трансформаторів?
29. Чому індуктивні опори намагнічуючої гілки схеми заміщення АМ менше, ніж у трансформатора?
30. Як асинхронний двигун перевести в генераторний режим?
31. Чому асинхронні генератори широко не застосовуються?
32. Основні енергетичні співвідношення в АМ.
33. Як максимальний момент і критичне ковзання залежать від активного опору кола ротора?
34. Як пояснити фізично, що при збільшенні навантаження на валу асинхронного двигуна частота його обертання зменшується?
35. Як змінюється початковий момент асинхронного двигуна при включенні реостата в коло ротора?
36. Як напруга мережі впливає на максимальний і пусковий моменти асинхронного двигуна?
37. Для чого в роторі асинхронного двигуна застосовують короткозамкнену обмотку з глибокими пазами?
38. Чим обмежується застосування прямого пуску АД?
39. Який із способів регулювання частоти обертання АД найбільш перспективний?
40. Як на роботі асинхронного двигуна відображаються відхилення напруги і частоти від номінальних значень?

Варіанти завдань до курсової роботи

Розрахунок основних електричних величин трансформатора

№	S _н	U ₂	U ₁	P ₀	P _к	U _к	i ₀	Схема
	кВА	кВ	кВ	кВт	кВт	%	%	
1.	100	6	0,23	0,365	1,97	4,5	2,6	Y/Δ
2.	100	10	0,23	0,330	1,97	4,5	2,6	Y/Y
3.	100	20	0,23	0,465	1,97	4,5	2,6	Δ/Y
4.	100	35	0,23	0,465	1,97	6,5	2,6	Δ/Δ
5.	160	3	0,4	0,510	2,65	4,5	2,4	Y/Δ
6.	160	10,5	0,23	0,510	2,78	4,7	2,4	Y/Y
7.	160	20	0,69	0,660	2,65	5,0	2,4	Δ/Y
8.	160	35	0,23	0,660	2,65	6,5	2,4	Δ/Δ
9.	250	6	0,69	0,740	3,70	4,5	2,3	Y/Δ
10.	250	10	0,23	1,05	3,812	4,6	3,7	Y/Y
11.	250	20	0,23	0,960	3,70	5,0	2,3	Δ/Y
12.	250	35	0,69	0,960	3,70	6,5	2,3	Δ/Δ
13.	400	3	0,4	0,950	5,50	4,5	2,1	Y/Δ
14.	400	10,5	0,23	0,950	5,80	4,7	2,1	Y/Y
15.	400	20	0,23	1,350	5,50	6,5	2,1	Δ/Y
16.	400	35	11	1,350	5,80	6,8	2,1	Δ/Δ
17.	630	6	0,23	1,560	7,6	5,5	2,0	Y/Δ
18.	630	10	0,23	1,560	7,6	5,5	2,0	Y/Y
19.	630	20	11	1,900	7,6	6,5	2,0	Δ/Y
20.	630	35	0,4	1,900	7,6	6,5	2,0	Δ/Δ
21.	1000	6,3	0,4	2,75	12,2	8,0	1,5	Y/Δ
22.	1000	10,5	0,4	2,75	12,2	8,0	1,5	Y/Y
23.	1000	20	10,5	2,75	11,6	6,5	1,4	Δ/Y
24.	1000	35	0,4	2,75	12,2	6,5	1,4	Δ/Δ
25.	1600	6	0,4	3,3	18,0	5,5	1,3	Y/Δ
26.	1600	10	6,3	3,3	18,0	5,5	1,3	Y/Y
27.	1600	20	10,5	3,65	16,5	6,5	1,4	Δ/Y
28.	1600	35	10,5	3,65	18,0	6,5	1,4	Δ/Δ
29.	2500	6	0,4	4,6	25,0	5,5	1,0	Y/Δ
30.	2500	10	6,3	4,6	23,5	5,5	1,0	Y/Y
31.	2500	20	0,69	5,1	25,0	6,5	1,1	Δ/Y
32.	2500	35	10,5	5,1	23,5	6,5	1,1	Δ/Δ
33.	4000	6	3,15	6,4	33,5	6,5	0,9	Y/Δ
34.	4000	10	3,15	6,4	33,5	6,5	0,9	Y/Y
35.	4000	20	10,5	6,7	33,5	7,5	1,0	Δ/Y
36.	4000	35	10,5	6,7	33,5	7,5	1,0	Δ/Δ
37.	6300	10	3,15	9,0	46,5	6,5	0,8	Y/Δ
38.	6300	10,5	6,3	9,4	46,5	8,0	0,9	Y/Y
39.	6300	20	10,5	9,4	46,5	7,5	0,9	Δ/Y
40.	6300	35	10,5	9,4	46,5	7,5	0,9	Δ/Δ

Основні розміри асинхронної машини



Габаритні розміри асинхронної машини показані

№	Тип	Число полюсів	L30	L33	b30	h31	d24
1.	5A50MA	2,4	178	200	107	130	120
2.	5A50MB	2	178	-	107	130	120
3.	АИР56А	2,4,6,8	218	234	116	148	140
4.	АИР56В	2,4,6,8	218	234	116	148	140
5.	АИР63А	2,4,6,8	237	263	131	161	160
6.	АИР63В	2,4,6,8	237	263	131	161	160
7.	АИР71А	2,4,6,8	272,5	316,5	163	188	200
8.	АИР71В	2,4,6,8	272,5	316,5	163	188	200
9.	АИР80А	2,4,6,8	296,5	350	177	204,5	200
10.	АИР80В	2,4,6,8	320,5	374	177	204,5	200
11.	АИР90L	2,4,6,8	337	390	200	230	250
12.	АД90L	2,4,6,8	355	409	178	215	250
13.	АИР100S	2,4,6,8	360	424	226	246,5	250
14.	АИР100L	2,4,6,8	391	455	226	246,5	250
15.	АИРМ112M	2,4,6,8	435	520	250	285	300
16.	A132S	4,6,8	505	570	255	310	350
17.	A132M	2	505	570	255	310	350
18.	A132M	4,6,8	525	590	255	310	350
19.	АИР160S	2	605	720	350	405	350

№	Тип	Число полюсів	L30	L33	b30	h31	d24
20.	АИР160S	4,6,8	605	720	350	405	350
21.	АИР160М	2	645	760	350	405	350
22.	АИР160М	4,6,8	645	760	350	405	350
23.	А180S	2	645	760	350	425	400
24.	А180М	2	705	820	350	425	400
25.	А180S	4	645	760	350	425	400

Установчі розміри асинхронної машини показані

№	Тип	Число полюсів	L17	L20	L21	L31	L39	b1	b2	b16	h1	h5	h6	h10	d22
1.	5А50МА	2,4	10	3	8	32	0	3	3	10	3	10,2	10,2	6	7
2.	5А50МВ	2	10	3	8	32	0	3	-	10	3	10,2	-	6	7
3.	АИР56А	2,4,6,8	5,8	3	10	36	0	4	4	8,8	4	12,5	12,5	7	10
4.	АИР56В	2,4,6,8	5,8	3	10	36	0	4	4	8,8	4	12,5	12,5	7	10
5.	АИР63А	2,4,6,8	7	3,5	10	40	0	5	5	10	5	16	16	8	10
6.	АИР63В	2,4,6,8	7	3,5	10	40	0	5	5	10	5	16	16	8	10
7.	АИР71А	2,4,6,8	7	3,5	10	45	0	6	6	10	6	16	21,5	8	12
8.	АИР71В	2,4,6,8	7	3,5	10	45	0	6	6	10	6	21,5	21,5	8	12
9.	АИР80А	2,4,6,8	10	3,5	10	50	0	6	6	12	7	24,5	24,5	9	12
10.	АИР80В	2,4,6,8	10	3,5	10	50	0	6	6	12	7	24,5	24,5	9	12
11.	АИР90L	2,4,6,8	10	4	12	63	0	8	8	12	7	27	27	10	15
12.	АД90L	2,4,6,8	10	4	13	56	0	8	8	10	7	27	27	13	15
13.	АИР100S	2,4,6,8	12	4	14	63	0	8	8	16	8	31	31	12	15
14.	АИР100L	2,4,6,8	12	4	14	63	0	8	8	16	-	31	31	12	15
15.	АИРМ112М	2,4,6,8	12	4	17	70	0	10	10	12	-	35	35	14	15
16.	А132S	4,6,8	12	5	18	89	0	10	8	12	-	41	31	13	19
17.	А132М	2	12	5	18	89	0	10	8	12	-	41	31	13	19
18.	А132М	4,6,8	12	5	18	89	0	10	8	12	-	41	31	13	19
19.	АИР160S	2	15	5	15	108	0	12	12	15	-	45	45	20	19
20.	АИР160S	4,6,8	15	5	15	108	0	14	12	15	-	51,5	45	20	19
21.	АИР160М	2	15	5	15	108	0	12	12	15	-	45	45	20	19
22.	АИР160М	4,6,8	15	5	15	108	0	14	12	15	-	51,5	45	20	19
23.	А180S	2	15	5	15	121	0	14	14	15	-	51,5	45	23	19
24.	А180М	2	15	5	15	121	0	14	14	15	-	51,5	45	23	19
25.	А180S	4	15	5	15	121	0	14	14	15	-	59	45	23	19

Приєднувальні розміри асинхронної машини показані

№	Тип	Число полюсів	L1	L2	L10	b10	h	d1	d2	d20
1.	5А50МА	2,4	20	20	63	80	50	9	9	100

№	Тип	Число полюсів	L1	L2	L10	b10	h	d1	d2	d20
2.	5A50MB	2	20	-	63	80	50	9	-	100
3.	АИР56А	2,4,6,8	23	23	71	90	56	11	11	115
4.	АИР56В	2,4,6,8	23	23	71	90	56	11	11	115
5.	АИР63А	2,4,6,8	30	30	80	100	63	14	14	130
6.	АИР63В	2,4,6,8	30	30	80	100	63	14	14	130
7.	АИР71А	2,4,6,8	40	40	90	112	71	19	19	165
8.	АИР71В	2,4,6,8	40	40	90	112	71	19	19	165
9.	АИР80А	2,4,6,8	50	50	100	125	80	22	22	165
10.	АИР80В	2,4,6,8	50	50	100	125	80	22	22	165
11.	АИР90L	2,4,6,8	50	50	125	140	90	24	24	215
12.	АД90L	2,4,6,8	50	50	125	140	90	24	24	215
13.	АИР100S	2,4,6,8	60	60	112	160	100	28	28	215
14.	АИР100L	2,4,6,8	60	60	140	160	100	28	28	215
15.	АИРМ112М	2,4,6,8	80	80	140	190	112	32	32	265
16.	А132S	4,6,8	80	60	140	216	132	38	28	300
17.	А132М	2	80	60	178	216	132	38	28	300
18.	А132М	4,6,8	80	60	178	216	132	38	28	300
19.	АИР160S	2	110	110	178	254	160	42	42	300
20.	АИР160S	4,6,8	110	110	178	254	160	48	42	300
21.	АИР160М	2	110	110	210	254	160	42	42	300
22.	АИР160М	4,6,8	110	110	210	254	160	48	42	300
23.	А180S	2	110	110	203	279	180	48	42	350
24.	А180М	2	110	110	241	279	180	48	42	350
25.	А180S	4	110	110	203	279	180	55	42	350

Критерії оцінювання курсових робіт

Оцінювання курсової роботи здійснюється відповідно до Положення про рейтингову систему оцінювання. Інтегральна рейтингова оцінка студента за результатами виконаної курсової роботи складається з двох складових:

- якості виконаної роботи, рівня творчого внеску, виконання вимог нормативних документів, а також своєчасність виконання графіку роботи;
- якості захисту курсової роботи (аргументованість власних висновків, вміння давати правильні відповіді на запитання, тощо).

Умовами допуску студента до захисту курсової роботи є наступні:

- виконання курсової роботи відповідно до завдання;
- самостійність виконання роботи;
- представлення роботи до захисту у визначений термін;
- наявність оформлених пояснювальної записки і графічної частини роботи відповідно до чинних стандартів.

Розмір шкали рейтингових оцінок $R=100$ балів. Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що оцінюються за двома складовими:

1) якість виконання роботи (ваговий бал – 60):

- високий рівень виконаної роботи (повнота виконання завдань; наявність елементів творчого внеску; аргументованість положень і висновків; висока якість оформлення пояснювальної записки і графічних матеріалів) 55-60 балів;

- робота виконана відповідно до завдання; оформлення відповідає вимогам стандартів; робота захищена в установлений термін; наявність елементів інноваційної новизни – 46-54 балів;

- наявність окремих недоліків при розв'язанні або викладенні основних завдань роботи; незначні порушення вимог щодо оформлення – 36-45 балів;

- часткова відсутність обґрунтувань, наявність окремих помилок при виконанні основних завдань; наявність часткових порушень вимог до оформлення роботи; порушення графіку виконання і терміну захисту роботи – 20-35 балів;

- наявність суттєвих недоліків, допущених при викладенні та оформленні результатів роботи (робота до захисту не допускається) < 20 балів.

2) якість захисту курсової роботи (ваговий бал – 40):

- наявність логічних і чітких пояснень щодо отриманих результатів досліджень, уміння аргументовано захищати основні положення, власні оригінальні ідеї і технічні рішення; наявність обґрунтованих висновків і пропозицій, чіткі і правильні відповіді на поставлені запитання – 36-40 балів;

- повне і логічне викладення результатів роботи, наявність неповних обґрунтувань або окремих неточностей – 31-35 балів;

- викладення результатів роботи за наявності недостатнього обґрунтування, окремих незначних помилок, неповних відповідей на запитання – 26-30 балів;

- наявність окремих помилок, неповні відповіді на запитання – 16-25 балів;

- наявність суттєвих помилок, відсутність логічних обґрунтувань і висновків, неправильні відповіді на поставлені запитання < 25 балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок його рейтингова оцінка переводиться згідно з таблицею:

Загальний рейтинг	Традиційна оцінка
≥ 95	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
30...59	незараховано
РС < 35 або не виконані інші умови допуску до екзамену	не допущений

Список рекомендованої літератури:

1. Комп'ютерна графіка: AutoCAD : навч. посіб. для студентів ВНЗ / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук. - Херсон : Грінь Д. С. [вид.], 2015.. - 303 с. – ISBN 978-966-930-007-2
2. AutoCAD 2022 Instructor. James A. Leach B.I.D., M.Ed., Shawna Lockhart, A Student Guide for In-Depth Coverage of AutoCAD's Commands and Features, September 10, 2021, 1264 Pages. - ISBN: 978-1-63057-420-8
3. Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навч. посібник / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук, О. В. Парфенюк. — Херсон : ОЛДІ-плюс, 2018. — 252 с. – ISBN: 978-966-289-191-1
4. Drawing and Detailing with SOLIDWORKS 2022, David C. Planchard CSWP, May 31, 2022, 630 Pages. - ISBN: 978-1-63057-485-7
5. Основи інформатики. Microsoft Word 2016: електронний навчальний посібник., Нелюбов В.О., Куруца О.С., Ужгород: ДВНЗ УжНУ, 2018. 96 с.
6. The Get to the Point! Guide to Microsoft Word 2016, Marc Allan Moore, June 22, 2021, 110 pages, ISBN: 979-8524722164
7. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MSExcel., Кундрат А.М., Кундрат М.М., Навч.посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 252 с.
8. Essential Mathcad for Engineering, Science, and Math, Second Edition, Brent Maxfield, June 5, 2009, 501 pages, ISBN: 978-0123747839
9. Пакети прикладних програм для конструювання електричних машин “Використання систем автоматизованого проектування AutoCAD та SolidWorks для конструювання електричних машин” [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньою програмою «Електричні машини і апарати» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю.М. Васьковський, Ю.А. Гайденко, С.С. Цивінський. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,54 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 - 89 с.

Додаток 1

_____ (повне найменування вищого навчального закладу)

_____ (повна назва кафедри)

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ (РОБОТА)

з _____ (назва дисципліни)

на тему: _____

Студента (ки) _____ курсу _____
групи _____
напряму _____
підготовки _____
спеціальності _____

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____
Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

м. _____ - 20 __рік

Додаток 2

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО

Кафедра
«Електромеханіки»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Зав. Кафедрою ,

«__» _____ р.

**Завдання на курсову роботу з дисципліни
«Пакети прикладних програм для конструювання електричних машин»**

Студента _____ Група _____

Тема: _____

Строк подання роботи до захисту: _____ р.

Вихідні дані: _____

Перелік розділів:

1. Вступ.
2. Теоретична частина.
3. Практична частина.
4. Висновок
5. Опис використаної літератури

Керівник роботи: _____
Завдання прийняв до виконання: _____

Київ 20__