

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

«Затверджую»
Завідувач кафедри
(Чепіжний А.В.)
_____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК 20 ЕЛЕКТРОПРИВОД І АВТОМАТИЗАЦІЯ

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

Освітня програма: «Агроінженерія»

Факультет: Інженерно-технологічний

2020-2021 навчальний рік

Робоча програма з Електропривод і автоматизація для студентів за спеціальністю: 208 «Агроінженерія»

Розробники:

К. т. н., професор Яковлев В.Ф.

Яковлев
прізвище, ініціали

ст. викладач Рясна О.В.

Рясна
прізвище, ініціали

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Енергетика та електротехнічні системи.

Протокол від " 8 " червня 2020 року № 20

Завідувач кафедри

Чепижний
прізвище

(Чепижний А.В.)

(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Зубко

(В.М. Зубко)

Декан факультету

Довжик
на якому викладається дисципліна

(М.Я. Довжик)

Декан факультету

Довжик
до якого належить кафедра

(М.Я. Довжик)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Баранів

(Баранів)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 07.07.2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Яковлев В.Ф., Рясна О.В., 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів -10 (3/3/4)	Галузь знань: 1001 Техніка та енергетика аграрного виробництва (шифр і назва)	Нормативна (або за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність: 208 «Агроінженерія» (шифр і назва)	Рік підготовки: 2020-2021-й	
Змістових модулів: 4		Курс	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		4	4/ 2 с.т.
Загальна кількість годин – 300 (90; 90/120)		Семестр	
		7 (о)	7 (о)/3 (о)
Тижневих годин: аудиторних – 2,6 самостійної роботи студента – 2,4	Освітній ступінь - «Бакалавр»	Лекції	
		16 год.	8/10 год.
		Практичні, семінарські	
		-	10/10 год.
		Лабораторні	
		30 год.	
		Самостійна робота	
		44 год.	72/100 год.
		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю:	
	екзамен	екзамен/ екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

Max – 51,1/48,9 (46/44);

Min – 20/80 (18/72); 16,7/83,3 (20/100).

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою є набуття майбутніми фахівцями необхідних знань щодо використання електромагнітної енергії, способів її перетворення та керування в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва, вміння творчо вирішувати завдання з питань розрахунку, вибору та експлуатації електрообладнання у галузях, що потребують застосування компактних, автоматичних, простих в експлуатації машин.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- Сучасний стан електрифікації, основні напрямки розвитку електрообладнання машин, механічні та електричні характеристики електродвигунів.
- Динамічні характеристики та теплові режими електродвигунів.
- Захист електроустановок апаратного керування.
- Релейно - контактні та безконтактні апарати.
- Комплексні пристрої керування та захисту, типові схеми автоматичного керування електродвигунів.
- Вимоги до електрообладнання з точки зору захисту від враження персоналу електричним струмом та навколишнього середовища.

вміти:

- Володіти принципом дії вимірювальних приладів та датчиків.
- Вибирати електродвигуни, апарати керування та засоби автоматизації з урахуванням вимог технологічних процесів.
- Самостійно орієнтуватися в електричних схемах автоматизації технологічних ліній з виробництва та переробки сільськогосподарської продукції.

3. Програма навчальної дисципліни

Рекомендовано Науково-методичною радою Науково-методичного центру «Агроосвіта» (протокол №6 від «22» червня 2016 р.)

Осінній семестр

Модуль 1. Основи електроприводу.

Змістовий модуль 1. Механіка та енергетика електроприводу.

Тепловий режим електродвигуна.

Тема 1. Вступ. Загальні відомості. Динаміка електроприводу.

Мета та задачі дисципліни. Загальні відомості про електричні машини. Загальні відомості про електропривод. Механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів.

Тема 2. Будова та принцип дії двигунів постійного струму.

Призначення та класифікація двигунів постійного струму. Принцип дії ДПС.
 Будова двигунів постійного струму. Механічні характеристики двигунів змінного струму.

Змістовий модуль 2. Механічні та електромеханічні характеристики електродвигунів

Тема 3. Будова та принцип дії асинхронних двигунів.

Тема 4. Будова та принцип дії синхронних двигунів

Модуль 2. Системи автоматизованого керування електроприводами.

Змістовний модуль 3. Теоретичні основи механіки електроприводу.

Тема 5. Теоретичні основи механіки електроприводу.

Змістовий модуль 4. Керування електроприводом. Вибір електродвигунів.

Тема 6. Енергетика електроприводу.

Тема 7. Загальні відомості про схеми керування електроприводом.

Тема 8. Принцип побудови замкнених систем електропривода.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма					Заочна форма						
	Усього	у тому числі				усього	у тому числі					
лк		п	лаб	інд	с.р.		лк	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Осіній семестр</i>												
Модуль 1. Основи електроприводу.												
Змістовий модуль 1. Механіка та енергетика електроприводу. Тепловий режим електродвигуна.												
Тема 1. Вступ. Загальні відомості.	11	2		4		5	9/12	-	-			9/12
Тема 2. Будова та принцип дії двигунів постійного струму.	11	2		4		5	13/16	2/2	2/2			9/12
Разом за змістовим модулем 1	22	4		8		10	22/28	2/2	2/2			18/24
Усього годин	22	4		8		10	22/28	2/2	2/2			18/24
Змістовий модуль 2. Механічні та електромеханічні характеристики електродвигунів												

Тема 3. Будова та принцип дії асинхронних двигунів.	11	2	4	5	12/15	1/1	2/2		9/12
Тема 4. Будова та принцип дії синхронних двигунів.	11	2	4	5	10/13	1/1	-/-		9/12
Разом за змістовим модулем 2	22	4	8	10	22/28	2/2	2/2		18/24
Усього годин	44	8	16	20	44/56	4/4	4/4		36/48
Модуль 2. Системи автоматизованого керування електроприводами.									
Змістовий модуль 3. Теоретичні основи механіки електроприводу.									
Тема 5. Теоретичні основи механіки електроприводу.	12	2	4	6	13/16	2/2	2/2		9/12
Разом за змістовим модулем 3	12	2	4	6	13/16	2/2	2/2		9/12
Усього годин	12	2	4	6	13/16	2/2	2/2		9/12
Змістовий модуль 4. Керування електроприводом. Вибір електродвигунів.									
Тема 6. Енергетика електроприводу.	12	2	4	6	13/16	2/2	2/2		9/12
Тема 7. Загальні відомості про схеми керування електроприводом.	12	2	4	6	11/18	-/2	2/2		9/14
Тема 8. Принцип побудови замкнених систем електропривода.	10	2	2	6	9/14	-/-	-/-		9/14
Разом за змістовим модулем 4	34	6	10	18	33/48	2/4	4/4		27/40
Усього годин	46	8	14	24	46/64	4/6	6/6		36/52
ІНДЗ									
Усього годин	90	16	30	44	90/120	8/10	10/10		72/100

**5. Темі та план лекційних занять
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

<i>Осінній семестр</i>		
1	<p>Тема 1. Вступ. Загальні відомості.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Мета та задачі дисципліни. 2. Загальні відомості про електричні машини. 3. Загальні відомості про електропривод.</p>	2
2	<p>Тема 2. Будова та принцип дії двигунів постійного струму.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Призначення та класифікація двигунів постійного струму. 2. Принцип дії ДПС. 3. Будова двигунів постійного струму.</p>	2
3	<p>Тема 5. Будова та принцип дії асинхронних двигунів.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Призначення, класифікація асинхронних двигунів. 2. Принцип дії асинхронного двигуна. 3. Будова асинхронного двигуна.</p>	2
4	<p>Тема 1. Будова та принцип дії синхронних двигунів.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Загальні відомості про синхронні машини. 2. Будова синхронного двигуна.</p>	2
5	<p>Тема 3. Теоретичні основи механіки електроприводу.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Поняття про механічні характеристики. 2. Рівняння руху електроприводу. 3. Приведення статичних моментів та моментів інерції до валу двигуна.</p>	2
6	<p>Тема 5. Енергетика електроприводу.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Втрати потужності та енергії в ЕП. 2. Коефіцієнт корисної дії електроприводу. 3. Коефіцієнт потужності ЕП.</p>	2
7	<p>Тема 6. Загальні відомості про схеми керування електроприводом.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Класифікація схем керування електроприводом. 2. Умовні позначення в електричних схемах. 3. Особливості читання електричних схем.</p>	2

8	Тема 7. Принцип побудови замкнених систем електропривода. План 1. Види зворотного зв'язку. 2. Схеми замкнених систем електропривода.	2
Разом за семестр		16

**6. Теми та план лекційних занять
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин з.ф.п./з.ф.п.
1	Тема 1. Вступ. Загальні відомості. План 1. Мета та задачі дисципліни. 2. Загальні відомості про електричні машини. 3. Загальні відомості про електропривод.	-
2	Тема 2. Будова та принцип дії двигунів постійного струму. План 1. Призначення та класифікація двигунів постійного струму. 2. Принцип дії ДПС. 3. Будова двигунів постійного струму.	2/2
3	Тема 3. Будова та принцип дії асинхронних двигунів. План 1. Призначення, класифікація асинхронних двигунів. 2. Принцип дії асинхронного двигуна. 3. Будова асинхронного двигуна.	1/1
4	Тема 4. Будова та принцип дії синхронних двигунів. План 1. Загальні відомості про синхронні машини. 2. Будова синхронного двигуна.	1/1
	Тема 5. Теоретичні основи механіки електроприводу. План 1. Поняття про механічні характеристики. 2. Рівняння руху електроприводу. 3. Приведення статичних моментів та моментів інерції до валу двигуна.	2/2
	Тема 6. Енергетика електроприводу.	2/2

	План	
	1. Втрати потужності та енергії в ЕП. 2. Коефіцієнт корисної дії електроприводу. 3. Коефіцієнт потужності ЕП.	
	Тема 7. Загальні відомості про схеми керування електроприводом.	
	План	
	1. Класифікація схем керування електроприводом. 2. Умовні позначення в електричних схемах. 3. Особливості читання електричних схем.	-/2
	Тема 8. Принципи побудови замкнених систем електропривода.	
	План	
	1. Види зворотного зв'язку. 2. Схеми замкнених систем електропривода.	-
	Разом за семестр	8/10

**7. Темі лабораторних занять
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Осінній семестр</i>		
1	Вивчення режиму нагріву та охолодження електродвигуна	2
2	Вивчення режиму нагріву та охолодження електродвигуна	2
3	Вивчення побудови та роботи електростригального апарата ЕСА 12/200	2
4	Вивчення побудови та роботи електростригального апарата ЕСА 12/200	2
5	Вивчення схеми управління електроприводом подрібнювача з перемиканням обмоток з «зірки» на «трикутник» під час пуску	2
6	Вивчення схеми управління електроприводом подрібнювача з перемиканням обмоток з «зірки» на «трикутник» під час пуску	2
7	Дослідження електричних водонагрівачів	2
8	Вивчення роботи люмінесцентної лампи	2
9	Вивчення роботи люмінесцентної лампи	2

10	Дослідження електропривода молочного сепаратора	2
11	Електропривод водонасосних установок.	2
12	Електропривод вентиляційних установок.	2
13	Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин та агрегатів.	2
14	Електропривод доїльних установок і машин для первинної обробки молока.	2
15	Електропривод ручних електричних машин (РЕМ).	2
	Всього	30

8. Теми практичних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин з.ф.н./ з.ф.н.
1	Вивчення режиму нагріву та охолодження електродвигуна	2/2
2	Вивчення режиму нагріву та охолодження електродвигуна	2/2
3	Дослідження електричних водонагрівачів	2/2
4	Вивчення роботи люмінесцентної лампи	2/2
5	Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин та агрегатів.	2/2
	Разом	10/10

9. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Осіній семестр</i>		
1	Тема 1. Вступ. Загальні відомості. Механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів.	3
2	Тема 2. Будова та принцип дії двигунів постійного струму. Механічні характеристики двигунів змінного струму.	3
3	Тема 3. Механічні властивості та режими роботи ДПС з незалежним (паралельним) та послідовним збудженням. Способи зниження втрат енергії в перехідних режимах.	3
4	Тема 4. Регулювання частоти обертання ДПС НЗ.	3

	Класифікація режимів роботи електроприводів.	
5	Тема 5. Будова та принцип дії асинхронних двигунів. Регулятори.	3
6	Тема 6. Механічні властивості та режими роботи асинхронного двигуна. Призначення, будова, принцип дії, вибір релейно-контактних апаратів.	3
7	Тема 7. Регулювання частоти обертання асинхронного двигуна. Частотний спосіб регулювання швидкості.	3
8	Тема 8. Будова та принцип дії синхронних двигунів. Загальні принципи роботи та характеристики електроприводів.	3
9	Тема 9. Особливості пуску двигунів постійного струму та асинхронних двигунів. Механічні та електромеханічні характеристики електродвигунів постійного струму, гальмівні режими, регулювання частоти обертання.	3
10	Тема 10. Теоретичні основи механіки електроприводу. Динаміка електропривода.	3
11	Тема 11. Вибір та перевірка електричних двигунів. Тепловий режим електродвигуна.	4
12	Тема 12. Енергетика електроприводу. Технічні засоби автоматики.	4
13	Тема 13. Загальні відомості про схеми керування електроприводом. Апаратура керування та захисту електроустановок	4
14	Тема 14. Принцип побудови замкнених систем електропривода. Типові схеми автоматичного керування електроприводами	2
	Разом	44

**10. Самостійна робота
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин з.ф.н./ з.ф.н.
<i>Осіній семестр</i>		
1	Тема 1. Вступ. Загальні відомості. Механічні характеристики виробничих механізмів і електричних двигунів.	5/7

2	Тема 2. Будова та принцип дії двигунів постійного струму. Механічні характеристики двигунів змінного струму.	5/7
3	Тема 3. Механічні властивості та режими роботи ДПС з незалежним (паралельним) та послідовним збудженням. Способи зниження втрат енергії в перехідних режимах.	5/7
4	Тема 4. Регулювання частоти обертання ДПС НЗ. Класифікація режимів роботи електроприводів.	5/7
5	Тема 5. Будова та принцип дії асинхронних двигунів. Регулятори.	5/7
6	Тема 6. Механічні властивості та режими роботи асинхронного двигуна. Призначення, будова, принцип дії, вибір релейно-контактних апаратів.	5/7
7	Тема 7. Регулювання частоти обертання асинхронного двигуна. Частотний спосіб регулювання швидкості.	5/7
8	Тема 8. Будова та принцип дії синхронних двигунів. Загальні принципи роботи та характеристики електроприводів.	5/7
9	Тема 9. Особливості пуску двигунів постійного струму та асинхронних двигунів. Механічні та електромеханічні характеристики електродвигунів постійного струму, гальмівні режими, регулювання частоти обертання.	5/7
10	Тема 10. Теоретичні основи механіки електроприводу. Динаміка електропривода.	5/7
11	Тема 11. Вибір та перевірка електричних двигунів. Тепловий режим електродвигуна.	5/8
12	Тема 12. Енергетика електроприводу. Технічні засоби автоматики.	5/8
13	Тема 13. Загальні відомості про схеми керування електроприводом. Апаратура керування та захисту електроустановок	5/8
14	Тема 14. Принцип побудови замкнених систем електропривода. Типові схеми автоматичного керування електроприводами	7/6
	Разом	72/100

11. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні:* розповідь, лекція, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.3. *Практичні:* лабораторний метод, практичний метод

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний метод*

2.4. *Дедуктивний метод*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Дослідницький*

3.2. *Репродуктивний*

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, групові дослідження використання опорних конспектів лекцій

5. **Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій

12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

13. Розподіл балів, які отримують студенти

*Денна форма навчання, осінній семестр
При формі контролю «іспит»*

Поточне тестування та самостійна робота							СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1 – 15 балів				Модуль 2 – 25 балів							
Змістовий модуль 1 1-5 балів		Змістовий модуль 2 2-10 балів		Змістовий модуль 3 3-5 балів	Змістовий модуль 4 4-20 балів						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	15	55 (40+15)	15	30	100
2	3	5	5	5	10	10					

*Заочна форма навчання, осінній семестр 4 курс
При формі контролю «іспит»*

Поточне тестування та самостійна робота						СРС	Разом за модулі та СРС	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1-20			Модуль 2-20						
Змістовий модуль 1 1- 10 балів		Змістовий модуль 2 2 –10 балів		Змістовий модуль 3 – 10 балів	Змістовий модуль 3 – 10 балів				
T2	T3	T4	T5	T6		30	70 (40+30)	30	100
10	5	5	10	10					

*Заочна форма навчання, осінній семестр 2 с.т
При формі контролю «іспит»*

Поточне тестування та самостійна робота						СРС	Разом за модулі та СРС	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1-20			Модуль 2-20						
Змістовий модуль 1 1- 10 балів		Змістовий модуль 2 2 –10 балів		Змістовий модуль 3 – 10 балів	Змістовий модуль 4 – 10 балів				
T2	T3	T4	T5	T6	T7	30	70 (40+30)	30	100
10	5	5	10	5	5				

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Рекомендована література

Базова

1. Р.М. Піцан, В.Т. Бардачевський, Б.Г. Бойчук. Збірник задач до курсу Електропривод. /Навчальний посібник/. – Львів. Видавництво державного університету „Львівська політехніка”, 1999. – 426 с.
2. А.А Видмиш, О.І Трошин. В 42 Теорія електропривода. Лабораторний практикум. Вінниця:ВНТУ, 2003.- 143 с.
3. Електропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній: Підручник / Є.Л.Жулай, Б.В.Зайцев, Ю.М., Лавріненко, О.С. Марченко, Д.Г. Войтюк; За ред. Є.Л.Жулая. – К.: Вища освіта, 2001, - 288 с.
4. Бабакин В.И. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. В 2-х ч.Уфа: Издательство: УГНТУ 2007- 346 с.
5. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока. Иваново:Издательство, ИГЭУ2008, - 312 с.
6. Ильинский Н.Ф Основы электропривода. М.:Издательство МЭИ, 2007- 224 с.
7. Фираго Б. И. Регулируемые электроприводы переменного тока / Б. И. Фираго, Л. Б. Павлячик. – Мн.: Техноперспектива, 2006. – 363 с.
2. Фираго Б. И. Теория электропривода.
8. Электрооборудование производств. Рекус Г.Г. Электрооборудованиепроизводств. Рекус Г.Г. Издательство. Высшая школа.2007 - 709 с.

9. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации Белов М.П., Зементов О.И., Козырук А.Е. и др. Издательство: Академия, 2006 - 368 с.
10. Е.Л. Жулай, Б.В. Зайцев «Электропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній» К.: Вища освіта, 2001 – 288с.
11. Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. — М.: Госзагргоиздат, 1975. — 568 с.

Допоміжна

1. *Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві* /О. С. Марченко, О. В. Дацишин, Ю. М. Лавріненко та ін.; За ред.О. С. Марченка. —К.: Урожай, 1995. — 416 с.
3. *Некрасов С. С. Обработка металлов резанием.* — М.: Агропромиздат, 1988. — 365 с.
4. *Новиков Ю. Ф., Гонка В. В. Электромобильные машины для животноводства.* — М.: Агропромиздат, 1988. — 190 с.
5. *ОСТ 70.2.3-79. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы оценок электроприводов сельскохозяйственных агрегатов.* — М., 1980. — 38 с.
6. *Фоменков А. П. Электродвигатель сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий.* — М.: Колос, 1984. — 280 с.
7. *Центробежные вентиляторы* / Под ред. Т. С. Соломаховой. — М.: Машиностроение, 1975. — 414 с.

15. Інтернет ресурси

1. Ключев В. И., Терехов В. М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов: Учебник для вузов, — М.: Энергия, 1980.— 360 с Источник: http://bamber.info/view_news.php?id=637 © bamber.info
2. Ковчин С.А. и Сабиния Ю.А. - Теория электропривода: учебник для вузов <http://www.torrentino.com/torrents/134380>
3. Москаленко В. В. Автоматизированный электропривод: Учебник для вузов. Москва: Энергоатомиздат, 1986. <http://www.nppsaturu.ru/moskalenkoVV.htm>
4. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. Учебник для вузов - 3 изд.
5. М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов http://books.iqbuy.ru/categories_offer/9785769544972/avtomatizirovanniy-elektroprivod-tipovyh-proizvodstvennyh-mehanizmov-i-tehnologicheskikh-kompleksov-uchebnik-dlya-vuzov-3-izd-belov-novikov-rassudov
6. Ключев В. И., Терехов В. М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов: Учебник для вузов.— М.: Энергия, 1980.- 360 с. <http://www.shram.kiev.ua/megafaza/books/elprivod.shtml>
7. Кузнецов Б. В. Выбор электродвигателей к производственным механизмам. Мн. Беларусь, 1984 г. Кузнецов Б. В. Выбор электродвигателей к производственным механизмам. Мн. Беларусь, 1984 г.
8. Асинхронные двигатели серии 4А: Справочник/А.Э. Кравчик, М.М. Шлаф, В. И. Афонин, Е. А. Соболенская. — М.: Энергоиздат, 1982. — 504 с <http://www.shram.kiev.ua/megafaza/books/elprivod.shtml>