

НАО «КАРАГАНДИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АБЫЛКАСА САГИНОВА»

УТВЕРЖДЕНО
Решением Ученого Совета
от 07.06.2024 г., протокол №11



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

для поступления в докторантуру по образовательной программе
8D07103 «Электроэнергетика»

Кафедра автоматизации производственных процессов

Составители:

Доцент, PhD Смагулова К.К.

Доцент, к.т.н. Каракулин М.Л.

Доцент, к.т.н. Каверин В.В.

И.о.доцента, PhD Иванов В.А.

**1. Перечень дисциплин вступительного экзамена
по образовательной программе 8D07103 «Электроэнергетика»**

№ п/п	Наименование дисциплин в рамках рабочего учебного плана ОП 7M07107 «Электроэнергетика»	Количество кредитов в РУП 7M07107/ Кол-во во- просов	Рекомен- дуемая литерату- ра
1	<p>Модуль 1 «Современные проблемы электроэнергетики». Дисциплины: 1.«Научно-технические проблемы электроэнергетики энергетических систем»; 2.«Энергосберегающие технологии в электроэнергетике и автоматизации»; 3.«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии».</p>	5/5/5 38	Вопросы 1-11: [1,...,4]; Вопросы 12- 30: 5,...,8]; Вопросы 31- 40: [9,...,22];
2	<p>Модуль 2 «Научно-технические проблемы энергетики». Дисциплины: 1. «Теория эксперимента»; 2. «Системы управления электроприводами»; 3. «Моделирование электроприводов».</p>	5/5/5 43	Вопросы 1-50: [23,...,31]
3	<p>Модуль 3 «Программирование промышленных контроллеров». Дисциплины: 1.«Программирование промышленных контроллеров».</p> <p>Модуль 3 «Проектирование систем электроприводов». Дисциплины: 1.«Современные теории, методы и средства создания систем автоматизации и управления»; 2.«Автоматизация электротехнических комплексов горно-металлургического производства».</p>	5/5/5 48	Вопросы 1-30: [32, 33, 34] Вопросы 31-42: [1,35,,39] Вопросы 43-50: [1,6, 27, 32,36,39, 42]

Рассмотрено на заседании кафедры АПП

Протокол №16 от «09» апреля 2024г.

Зав. кафедрой АПП _____ Югай В.В.

1. Программа вступительного экзамена по Модулю 1 «Современные проблемы электроэнергетики» (список экзаменационных вопросов).

1. Понятие «Электроэнергетика». Объекты анализа и исследования в специальности «Электроэнергетика». Электротехнические комплексы. Электротехнические системы.
2. Классификация электротехнических комплексов и электротехнических систем.
3. Традиционные технологии получения электрической энергии.
4. Способы и технологии использования электрической энергии.
5. Способы и технологии передачи электроэнергии.
6. Теоретические основы электротехники. Методы расчета цепей постоянного тока.
7. Теоретические основы электротехники. Методы расчета цепей переменного тока.
8. Теоретические основы электротехники. Электромагнитная индукция. Принципы действия и закономерности преобразования механической энергии в электрическую. Электрические генераторы.
9. Теоретические основы электротехники. Принципы действия и закономерности преобразования электрической энергии в механическую. Электрические двигатели.
10. Теоретические основы электротехники. Трехфазные цепи и системы. Принцип действия асинхронных электродвигателей.
11. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы в электрических цепях.
12. Баланс активной и реактивной мощности в электрической системе.
13. Характеристика качества электроэнергии. Влияние сети на распространения кондуктивных помех.
14. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников.
15. Средства измерения показателей качества электроэнергии.
16. Контроль качества электроэнергии. Автоматизированные системы учета и параметров электропотребления.
17. Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии.
18. Типы регулируемых асинхронных электроприводов и их энергетические показатели.
19. Пути снижения электропотребления при пользованиями электроприводами.
20. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсосбережения и энергосбережения. Основные пути повышения энергетической электроприводов.
21. Энергетическая эффективность асинхронных электроприводов кинематически связанных электроприводов.
22. Энергетическая эффективность асинхронных электроприводов центробежных насосов.
23. Энергетическая эффективность асинхронных электроприводов вентиляторов и турбокомпрессоров.
24. Энергетическая эффективность асинхронных электроприводов поршневых машин.
25. Энергетическая эффективность асинхронных электроприводов конвейеров и транспортеров.
26. Энергетическая эффективность управления дугowymi сталеплавильными печами.
27. Особенности полупроводниковых преобразователей частоты.
28. Эффективность систем преобразования в объектах жилищно-коммунального хозяйства.
29. Классификация возобновляемых источников электрической энергии.
30. Принципы использования солнечной энергии для выработки электрической энергии.
31. Принципы использования энергии ветра для выработки электрической энергии.
32. Принципы использования морских приливов и отливов для выработки электрической энергии.

33. Принципы использования биологических отходов для выработки электрической энергии.
34. Принципы использования геотермальной энергии для выработки электрической энергии.
35. Принципы использования энергии ядерного деления для выработки электрической энергии.
36. Принципы использования термоядерного синтеза для выработки электрической энергии.
37. Принципы выработки электрической энергии на основе водородной энергетики.
38. Принципы построения накопителей энергии при использовании нетрадиционных источников электрической энергии.

Список рекомендуемой литературы

1. Электротехнический справочник. В 3 томах. Т. 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы./Под общей редакцией профессоров МЭИ: И.Н. Орлова (гл. ред.) и др.- 7-е изд., исп. и доп.. — М.: Энергоатомиздат, 1988, —616с.
2. Попов В.С. Теоретическая электротехника. — М., Энергия, 1978. —560с.
3. Шимони К. Теоретическая электротехника. — М., Мир, 1964. — 774с.
4. Андре Анго. Математика для электро и радиоинженеров. — М., Наука, 1967. — 778с.
5. Управление качеством электроэнергии / И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др.; под ред. Ю.В. Шарова. — М.: — Издательский дом МЭИ, 2006. — 320с.
6. О метрологии синхронных измерений электрической энергии и мощности в цифровых АСКУЭ [Текст] / А. Л. Гуртовцев // Промышленная энергетика. - 2009. - N 10. - С. 11-22.
7. Браславский И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод/ И.Я.Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков. Под ред. И.Я.Браславского, — М.: — Издательский центр «Академия», 2004. — 256с.
8. Авдеев Л.А. Энергосберегающие технологии в угольных шахтах. Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2018. – 100с.
9. Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротехнологические установки. - М.: "Высшая школа", 1988. - 336 с.
10. Безруких П.П., Безруких П.П.(мл.) Что может дать энергия ветра? Энергия: экономика, техника. // Экология. - М.: 2000.- №1.- С. 11 - 24.
11. Возобновляемая энергия. Ежеквартальный информационный бюллетень. Издание Российского центра солнечной энергии. ОПЭТ СНГ. - Москва: "Интерсопарцентр".
12. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. Ростов на Дону, ИЗД. «Феникс» 2006 г.
13. Лыкин Л.В. Электрические сети и системы. М.: Логос. 2007.
14. Железко Ю.С., Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. М.: «Изд. НЦ ЭНАС», 2006.
15. Болотов А.В. Соколов С.Л. Болотов С.Л. Развитие ветроэнергетики Республики Казахстан, энергетические системы электроснабжения автономных объектов, Вестник Алматинского института энергетики и связи, №3, 2009, е.п- 19, ISSN 1999 - 9801
16. Болотов А.В., Болотов С.А. К программе развития ветроэнергетики Казахстана. Энергетика и топливные ресурсы Казахстана, №1, 2009, Алматы, стр. 33 - 37.
17. Болотов А.В. Сидельковский В.С., Болотов с.А. Тенденции развития ветроэнергетики в мире. Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан, N!! 4 (18) ISSN 1606-146X, стр.78- 84
18. Безруких П.П., Безруких П.П. (мл.) Что может дать энергия ветра? Энергия: экономика, техника. /Экология. N1 - М.: 2000г. стр. 11-24.
19. Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. Отраслевой журнал. Издатель ОАО «КазНИИЭнергетики» им. академика Ш.Ч. Чокина. Алматы.
20. Возобновляемая энергия. Ежеквартальный информационный бюллетень. Издание Российского центра солнечной энергии. ОПЭТ СНГ. Москва. "Интерсоларцентр"
21. Герасименко А.Л., Федин ВТ. Передача и распределение электрической энергии. Ростов на Дону, изд. «Феникс» 2006 г.
22. Тельдеши Ю., Лесны Ю. Мир ищет энергию: Пер. со словацкого/ М.: Мир, 1981. - 439с.
23. Фешин Б.Н. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учеб. пособие. Часть 1 / Ю.Ф. Булатбаева, Г.С. Нурмагамбетова, Ш.З. Телбаева, Г.И. Паршина, Б.Н. Фешин; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 98с.
24. Фешин Б.Н. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учеб. пособие. Часть 2 / Ю.Ф. Булатбаева, Г.С. Нурмагамбетова, Ш.З.

Телбаева, Г.И. Паршина, Б.Н. Фешин; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 86с.

25. Фешин Б.Н. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учеб. пособие. Часть 3 / Ю.Ф. Булатбаева, Г.С. Нурмагамбетова, Ш.З. Телбаева, Г.И. Паршина, Б.Н. Фешин; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 64с.

26. Брейдо И.В., Фешин Б.Н. Имитационное моделирование и параметрическая оптимизация автоматизированных электроприводов. ; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2003. – 130с.

27. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации /М.П. Белов и др. ; под ред. В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. М. Издательский центр «Академия», 2006. – 368с.

28. Домбровский В.В., Зайчик В.М. Асинхронные машины: Теория, расчет, элементы проектирования. — Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1900. — 368с.

29. Лимонов Л.Г. автоматизированный электропривод промышленных механизмов. – Харьков: - Изд-во «ФОРД», 2009. -272с.

30. Системы автоматизированного управления электроприводами /Г.И. Гульков и др. ♣— Минск: Новое знание , 2007. — 395с.

31. Терехин В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink: учебное пособие /В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев: Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. — 307с..

32. Языки программирования промышленных логических контроллеров стандарта IEC 61131-3 [Текст]: учебное пособие предназначено для изучения дисциплин "Промышленные контроллеры", "Прикладное программное обеспечение систем управления" / Е. В. Андреев [и др.] ; М-во образования и науки РК, Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: КарГТУ, 2008. - 64 с.

33. Фешин Б.Н. Системы оперативно-диспетчерского управления автоматизированных технологических комплексов : Учеб. пособие. / Б.Н. Фешин, Г.И. Паршина, ; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 97с.

34. Фешин Б.Н. Системы управления и контроля автоматизированных технологических комплексов : Часть 1. Учеб. пособие. / Б.Н. Фешин, К.М. Тохметова; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 107с.

35. Справочник по автоматизированному электроприводу / Под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 616 с.

36. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов/Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н.- М.: Академия, 2004. – 576с.

37. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. – Л.: Энергоиздат, 1982.- 391с.

38. Брейдо И.В., Лапина Л.М., Системы управления электроприводами: Учеб.пособие / КарГТУ.- Караганда: – 2006. – 64 с.

39. Электротехнический справочник. В 3 т. Т.3: Кн.2. Использование электрической энергии/ Под ред. И.Н.Орлова– М.: Энергоатомиздат, 1988. – 616с.

40. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода.- М.: ИНФРА-М, 2004. - 208с.

41. Дорф Р. Бишоп Р. Современные системы управления: - М.: Лаборатория Базовых знаний, 2002.- 832 с.

42. Дьяконов В.В. Компьютерное управление технологическим процессом экспериментом, оборудованием. - М.: Горячая линия -Телеком, 2009.- 608 с.

3. Программа вступительного экзамена по Модулю 3 «Программирование промышленных контроллеров», «Проектирование систем электроприводов». (список экзаменационных вопросов).

1. Работа промышленных логических контроллеров с входными аналоговыми сигналами, стандартные диапазоны входных сигналов.
2. Стандарт ESC 61131-3, общие сведения о языках программирования промышленных контроллеров.
3. Язык FBD (функциональные блочные диаграммы), LAD (релейно-контактная автоматика).
4. Структура современного промышленного контроллера.
5. Интерфейсы промышленных контроллеров.
6. Типы входов-выходов промышленных контроллеров.
7. Быстродействие промышленных логических контроллеров.
8. Физические интерфейсы промышленных сетей.
9. Стандартизация сигналов. Условия эксплуатации промышленных логических контроллеров.
10. Основные отличия промышленного компьютера от промышленных контроллеров.
11. Основные требования к промышленным логическим контроллерам.
12. Распределенные системы управления с промышленными логическими контроллерами.
13. Конструктивное устройство промышленных логических контроллеров.
14. Программируемый контроллер SIEMENS Simatic S7-300. Номенклатура, состав модулей.
15. Степени защиты корпусов промышленных логических контроллеров.
16. IBM-совместимые логические контроллеры.
17. Стандартные интерфейсы RS-232, RS-422, RS-485.
18. Режимы реального времени и ограничения на применение промышленных логических контроллеров.
19. Промышленные сети.
20. Основные недостатки систем управления на базе PC (персональных компьютеров).
21. Особенности унифицированных токовых сигналов.
22. Язык программирования LD.
23. Модули измерения переменного тока.
24. Стандартизация входных сигналов промышленных логических контроллеров.
25. Модули измерения постоянного тока.
26. Промышленные сети, их особенности и основные отличия от офисных сетей.
27. Основные достоинства и недостатки последовательной передачи данных.
28. Исторический обзор, современное состояние и перспективы развития оборудования электротехнических комплексов (ОЭК).
29. Назначение и классификация составных частей оборудования электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним.
30. Силовая коммутационная аппаратура.
31. Управляемые силовые преобразователи электрической энергии как элементы оборудования электротехнических комплексов.
32. Электромеханические преобразователи энергии.
33. Классификация и общая характеристика датчиков в электроприводе.
34. Аппаратура цепей защиты и сигнализации.
35. Электрический, механический, тепловой и конструктивные расчеты изоляционных конструкций.
36. Технические характеристики кабелей и проводов.
37. Протекторная защита от электро коррозии.
38. Силовые кабели до 1000 В, типы, конструкция, область применения.

39. Высоковольтные кабели (свыше 1000 В), типы, конструкция, область применения
40. Цифровые коммуникации в управлении электроэнергетическими объектами. Информация и коммуникации.
41. Цифровые коммуникации в управлении электроэнергетическими объектами. Модель процесса коммуникации.
42. Цифровые коммуникации в управлении электроэнергетическими объектами.
43. Коммуникации в управлении техническими процессами.
1. Цифровые коммуникации в управлении электроэнергетическими объектами. Иерархическая структура технических процессов.
2. Цифровые коммуникации в управлении электроэнергетическими объектами. Протоколы автоматизированных электроэнергетических объектов.
46. Системная интеграция в электроэнергетике. Интеграция систем электроэнергетики.
47. Системная интеграция в электроэнергетике. Уровни интеграции.
48. Системная интеграция в электроэнергетике. Выбор уровня интеграции.

Список рекомендуемой литературы

1. Электротехнический справочник. В 3 томах. Т. 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы./Под общей редакцией профессоров МЭИ: И.Н. Орлова (гл. ред.) и др.- 7-е изд., исп. и доп.. — М.: Энергоатомиздат, 1988, —616с.
2. Попов В.С. Теоретическая электротехника. — М., Энергия, 1978. —560с.
3. Шимони К. Теоретическая электротехника. — М., Мир, 1964. — 774с.
4. Андре Анго. Математика для электро и радиоинженеров. — М., Наука, 1967. — 778с.
5. Управление качеством электроэнергии / И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др.; под ред. Ю.В. Шарова. — М.: — Издательский дом МЭИ, 2006. — 320с.
6. О метрологии синхронных измерений электрической энергии и мощности в цифровых АСКУЭ [Текст] / А. Л. Гуртовцев // Промышленная энергетика. - 2009. - N 10. - С. 11-22.
7. Браславский И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод/ И.Я.Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков. Под ред. И.Я.Браславского, — М.: — Издательский центр «Академия», 2004. — 256с.
8. Авдеев Л.А. Энергосберегающие технологии в угольных шахтах. Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2018. – 100с.
9. Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротехнологические установки. - М.: "Высшая школа", 1988. - 336 с.
10. Безруких П.П., Безруких П.П.(мл.) Что может дать энергия ветра? Энергия: экономика, техника. // Экология. - М.: 2000.- №1.- С. 11 - 24.
11. Возобновляемая энергия. Ежеквартальный информационный бюллетень. Издание Российского центра солнечной энергии. ОПЭТ СНГ. - Москва: "Интерсопарцентр".
12. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. Ростов на Дону, ИЗД. «Феникс» 2006 г.
13. Лыкин Л.В. Электрические сети и системы. М.: Логос. 2007.
14. Железко Ю.С., Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. М.: «Изд. НЦ ЭНАС», 2006.
15. Болотов А.В. Соколов С.Л. Болотов С.Л. Развитие ветроэнергетики Республики Казахстан, энергетические системы электроснабжения автономных объектов, Вестник Алматинского института энергетики и связи, №3, 2009, е.п- 19, ISSN 1999 - 9801
16. Болотов А.В., Болотов С.А. К программе развития ветроэнергетики Казахстана. Энергетика и топливные ресурсы Казахстана, №1, 2009, Алматы, стр. 33 - 37.
17. Болотов А.В. Сидельковский В.С., Болотов с.А. Тенденции развития ветроэнергетики в мире. Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан, N!! 4 (18) ISSN 1606-146X, стр.78- 84
18. Безруких П.П., Безруких П.П. (мл.) Что может дать энергия ветра? Энергия: экономика,

мика, техника. /Экология .N1 - М.: 2000г. стр. 11-24.

19. Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. Отраслевой журнал. Издатель ОАО «КазНИИЭнергететики» им. академика Ш.Ч. Чокина. Алматы.

20. Возобновляемая энергия. Ежеквартальный информационный бюллетень. Издание Российского центра солнечной энергии. ОПЭТ СНГ. Москва. "Интерсоларцентр"

21. Герасименко А.Л., Федин ВТ. Передача и распределение электрической энергии. Ростов на Дону, изд. «Феникс» 2006 г.

22. Тельдеши Ю., Лесны Ю. Мир ищет энергию: Пер. со словацкого/ М.: Мир, 1981. - 439с.

23. Фешин Б.Н. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учеб. пособие. Часть 1 / Ю.Ф. Булатбаева, Г.С. Нурмагамбетова, Ш.З. Телбаева, Г.И. Паршина, Б.Н. Фешин; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 98с.

24. Фешин Б.Н. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учеб. пособие. Часть 2 / Ю.Ф. Булатбаева, Г.С. Нурмагамбетова, Ш.З. Телбаева, Г.И. Паршина, Б.Н. Фешин; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 86с.

25. Фешин Б.Н. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учеб. пособие. Часть 3 / Ю.Ф. Булатбаева, Г.С. Нурмагамбетова, Ш.З. Телбаева, Г.И. Паршина, Б.Н. Фешин; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 64с.

26. Брейдо И.В., Фешин Б.Н. Имитационное моделирование и параметрическая оптимизация автоматизированных электроприводов. ; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2003. – 130с.

27. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации /М.П. Белов и др. ; под ред. В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. М. Издательский центр «Академия», 2006. – 368с.

28. Домбровский В.В., Зайчик В.М. Асинхронные машины: Теория, расчет, элементы проектирования. — Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1900. — 368с.

29. Лимонов Л.Г. автоматизированный электропривод промышленных механизмов. – Харьков: - Изд-во «ФОРД», 2009. -272с.

30. Системы автоматизированного управления электроприводами /Г.И. Гульков и др. ♠— Минск: Новое знание , 2007. — 395с.

31. Терехин В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink: учебное пособие /В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев: Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. — 307с..

32. Языки программирования промышленных логических контроллеров стандарта IEC 61131-3 [Текст]: учебное пособие предназначено для изучения дисциплин "Промышленные контроллеры", "Прикладное программное обеспечение систем управления" / Е. В. Андреев [и др.] ; М-во образования и науки РК, Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: КарГТУ, 2008. - 64 с.

33. Фешин Б.Н. Системы оперативно-диспетчерского управления автоматизированных технологических комплексов : Учеб. пособие. / Б.Н. Фешин, Г.И. Паршина, ; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 97с.

34. Фешин Б.Н. Системы управления и контроля автоматизированных технологических комплексов : Часть 1. Учеб. пособие. / Б.Н. Фешин, К.М. Тохметова; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 107с.

35. Справочник по автоматизированному электроприводу / Под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 616 с.

36. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов/Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н.- М.: Академия, 2004. – 576с.
37. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. – Л.: Энергоиздат, 1982.- 391с.
38. Брейдо И.В., ЛапинаЛ.М., Системы управления электроприводами: Учеб.пособие / КарГТУ.- Караганда: – 2006. – 64 с.
39. Электротехнический справочник. В 3 т. Т.3: Кн.2. Использование электрической энергии/ Под ред. И.Н.Орлова– М.: Энергоатомиздат, 1988. – 616с.
40. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода.- М.: ИНФРА-М, 2004. - 208с.
41. Дорф Р. Бишоп Р. Современные системы управления: - М.: Лаборатория Базовых знаний, 2002.- 832 с.
42. Дьяконов В.В. Компьютерное управление технологическим процессом экспериментом, оборудованием. - М.: Горячая линия -Телеком, 2009.- 608 с.

