

НАО «КАРАГАНДИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АБЫЛКАСА САГИНОВА»

Ученый совет

Протокол № 11

« 30 » 04

2025 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

для поступления в докторантуру

Образовательная программа 8D07103 - «Электроэнергетика»

Кафедра: Автоматизации производственных процессов
Составили: доцент, PhD Смагулова К.К.

Программа вступительного экзамена по образовательной программе
8D07103 - «Электроэнергетика» разработана доцентом, PhD Смагуловой К.К.

Обсуждена на заседании кафедры АПП
Протокол №16 от «08» апреля 2025г.

Зав. кафедрой АПП _____ Югай В.В.

Список тем по Модулю 1 «Современные проблемы электроэнергетики».

Дисциплины:

1.«Научно-технические проблемы электроэнергетики энергетических систем».

1. Базовые характеристики энергетики.
2. Совершенствование технологии использования ресурсов энергетики.
3. Новые солнечные технологии. Ветроэнергетика. Гидравлическая и тепловая энергия мирового океана.
4. Надежность энергоснабжения потребителей.
5. Децентрализация энергоснабжения. Новые материалы в энергетике.
6. Энергосбережение в энергетике, повышение КПД преобразований энергии при производстве и передаче электроэнергии.
7. Преодоление глобальных противоречий между Человечеством и Средой обитания.
8. Законы Республики Казахстан «Об Электроэнергетике», «Об энергосбережении», «Об охране воздушного бассейна», «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».
9. Вопросы применения малоэнергоемких технологических процессов и потребителей.
10. Структура электроэнергетической отрасли.
11. Повышение технико-экономических показателей основного оборудования.
12. Современное коммутационное оборудование.
13. Вопросы передачи электроэнергии.
14. Проблемы обеспечения основных показателей качества электроэнергии.
15. Проблемы повышения надежности и электрической прочности изоляции электрооборудования и линий электропередач. Применение новых изоляционных конструкций.

Список литературы

- 1.Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. Энергетические проблемы человечества. в 4- х томах, кн.3. Перевод . английского, М., с «Мир», 1995, с.291, ил. ISBN 5.03-0028696-X
3. Дукенбаев К. Энергетика Казахстана. Движение к рынку. Алматы: Ғылым, 1998. - 584 с. ISBN 9965-01-099-4. аспект, Алматы, 2014. -312 с.
4. Дукенбаев К. Энергетика Казахстана. Условия и механизмы её устойчивого развития. - Алматы, 2014.
7. Возобновляемая энергия. Ежеквартальный информационный бюллетень. Издание Российского центра солнечной энергии. ОПЭТ СНГ. - Москва: "Интерсопарцентр".
8. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. Ростов на Дону, ИЗД. «Феникс» 2014 г.
9. Лыкин Л.В. Электрические сети и системы. М.: Логос. 2014.
10. Железко Ю.С., Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. М.: «Изд. НЦ ЭНАС», 2014.
11. Болотов А.В., Болотов С.А. К программе развития ветроэнергетики Казахстана. Энергетика и топливные ресурсы Казахстана, №1, 2009, Алматы, стр. 33 - 37.
12. 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
13. Возобновляемая энергия. Ежеквартальный информационный бюллетень. Издание Российского центра солнечной энергии. ОПЭТ СНГ. Москва. "Интерсоларцентр"
14. Герасименко А.Л., Федин ВТ. Передача и распределение электрической энергии. Ростов на Дону, изд. «Феникс» 2014 г.
15. Евдокунин Г.А. Электрические системы и сети: Учебное пособие для электроэнерге-

тических спец. вузов. - СПб.: Издательство Сизова м.п., 2014.

16. Управление качеством электроэнергии/ под Ю.В. Шарова. - М.: МЭИ, 2016

2.«Энергосберегающие технологии в электроэнергетики и автоматизации».

1. Общие вопросы экономики энергосбережения.
2. Энергетический менеджмент.
3. Энергоаудит.
4. Энергосервисные контракты как механизм финансирования мероприятий по повышению энергетической эффективности.
5. Энергосберегающие технологии. КИП для энергетики.
6. Принципы построения и примеры построения систем учета и контроля параметров электропотребления, теплопотребления, газо- и водопотребления. Показатели качества электроэнергии и их оценка при питании регулируемых асинхронных электроприводов.
7. Современные энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии.
8. Автоматизация технологических процессов ГМП на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения. Результаты модернизации и автоматизации основных типов технологических машин путем замены и установки частотно-регулируемых электроприводов производственных механизмов для повышения энергоэффективности и энергосбережения
9. Технологии и средства автоматизации для энергосбережения в горно-металлургическом комплексе. Показатели энергоэффективности и энергосбережения ГМП.
10. Технологии и средства автоматизации для энергосбережения в машиностроении. Показатели энергоэффективности и энергосбережения.
11. Технологии и средства автоматизации для энергосбережения в электро- и теплоэнергетике. Показатели энергоэффективности и энергосбережения.
12. Технологии и средства автоматизации для энергосбережения в транспорте. Пути снижения энергопотребления при использовании промышленного транспорта с регулируемым электроприводом. Показатели энергоэффективности и энергосбережения.
13. Технологии и средства автоматизации для энергосбережения в строительстве. Показатели энергоэффективности и энергосбережения.
14. Системы «Интеллектуальный (умный) дом» как средства ресурсо- и энергосбережения. Автоматизация процессов жизнеобеспечения бытовых, административных, и культурно-спортивных зданий и сооружений на основе энергоэффективности, энергосбережения и ресурсосбережения.
15. Интегрированные системы управления энерго- техническими комплексами. Системы оперативно-диспетчерского управления как средства повышения эффективности и энергосбережения. Интегрированные энергосберегающие автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) и автоматизированные системы управления производством (АСУП). SCADA-системы.

Список литературы

- 1 Колосов О. С [и др. Технические средства автоматизации и управления: учебник для вузов / под общей редакцией О. С. Колосова. – М: Издательство Юрайт, 2021. – 291 с.
- 2 Старостин, А. А. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / А. А. Старостин, А. В. Лаптева. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015 — 168 с.
- 3 Сазонникова, Н. А. Управление технологическими процессами: учеб. пособие / – Самара: Издательство Самарского университета, 2017. – 192 с.
- 4 Бородин И. Ф., Андреев С. А., Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления. 2-е издание, исправленное и дополненное –,М: : Издательство Юрайт, 2018. – 386 с.

- 5 Федоров Ю.Н Справочник инженера по АСУТП, Проектирование и разработка, Том 1, М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 448 с.
- 6 Манвейкин В.Т., Фролов СВ., Шехтман М.Б. Применение SCADA-систем для автоматизации технологических процессов: Учебное пособие. -М.-Тамбов: Машиностроение, - 2014. – 176 с.
- 7 Цирлин, А.М. Оптимальное управление технологическими процессами / А.М. Цирлин. - Л.: Энергоатомиздат, 2015. - 400 с.
- 8 Меркер, Э. Э. Энергосбережение в промышленности и эксергетический анализ технологических процессов. Учебное пособие / Э.Э. Меркер. - М.: ТНТ, 2014. - 316 с.
- 9 Оценка экономической эффективности энергосбережения. Теория и практика. - М.: Теплоэнергетик, 2015. - 400 с.
- 10 Свидерская, О. В. Основы энергосбережения. - М.: ТетраСистемс, 2016. - 176 с.
- 11 Смагулова К.К., Брейдо И.В., Сагитов П.И. Энергосберегающие технологии в автоматизации и электроэнергетике: учеб. пособие. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 102 с. ISBN 978-601-315-254-7
- 12 Авдеев Л.А. Энергосберегающие технологии в угольных шахтах: монография / Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2018. – 159 с. ISBN 978-601-315-496-1
- 13 Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения: моногр. - М.: Энергосервис, 2014. - 600 с.

3.«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии».

1 Энергетика Казахстана. Пути ее развития.
2 Энергия Солнца. Гелиоустановки. Гелиомобили.
3 Преобразователи солнечной энергии. Концентраторы солнечного света. Солнечное отопление.
4 История развития ветроиспользования. Системы и типы ветродвигателей.
5 Ветровая энергия. Виды используемых ветров. Хранение ветряной энергии.
6 Термальная энергия Земли. Энергия внутренних вод. Энергия стихийных бедствий.
7 Горячие системы вулканического происхождения. Система с высоким тепловым потоком
8. Энергия мирового океана. Энергия приливов и отливов.
9 Энергия океанских течений. Термальная энергия океана.
10 Энергия рек.
11 Внутренняя энергия молекул воды.
12 Водородная энергетика. Современные и перспективные методы производства водорода.
13 Использование метана в энергетических целях.
14 Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Список литературы

1. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии / С.Н. Удалов // Новосибирск: НГТУ, 2014.-459с.:ISBN 978-5-7782-2467-4 (электронный ресурс)
<http://znanium.com/bookread2.php?book=556622>
2. Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Д. Сибикин. - Москва: Издательство 'ФОРУМ', 2013. - 352 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-596-9. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=400962>
3. Твайделл Дж. Возобновляемые источники энергии [Текст] / Дж. Твайделл, А. Уэйр ; пер. с англ. В. А. Коробкова. - Москва: Энергоатомиздат, 2020. - 408 с.: ил. - Библиография: с. 386-387. - Заглавие и авт. оригинала: Renewable energy resources / J. W. Twidell, A. D. Weir. - В пер. - ISBN 5-283-02469-5 (рус.), 1990. - 392 с. - ISBN 0-419-12000-9 (англ.).

4. Протасевич А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Протасевич. - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2013. - 286 с. - ISBN 978-5-16-005515-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=405334>.
5. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва: КНОРУС, 2012. - 228 с. - ISBN 978-5-406-00278-0. (21 экз.). Программа дисциплины "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии"; 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника; старший преподаватель, б/с Хазиев М.Л.
6. Ляшков В. И., Кузьмин С. Н.. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 95с., (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277820>).
7. Федянин В. Я. Инновационные технологии для повышения эффективности алтайской энергетики. – Барнаул: [б. и.], 2014. Ши20.9(571.15) Ф 356, НТБ АлтГТУ им. И. И. Ползунова.

2. Список тем по Модулю 2 «Научно-технические проблемы энергетики».

Дисциплины:

1. «Теория эксперимента».

1. Классификация, типы и задачи эксперимента. Однофакторный и многофакторный эксперимент.
2. Основные положения и понятия теории вероятности и математической статистики. Случайные события, вероятность события.
3. Теория случайных ошибок. Обработка экспериментальных данных результатов измерений. Основы теории случайных ошибок.
4. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. Статистическая, нулевая, альтернативная гипотезы.
5. Подобие и моделирование в научных исследованиях. Теоремы подобия. Виды моделей: концептуальные, кибернетические, электронные, физические, аналоговые, математические.
6. Применение алгоритмов искусственного интеллекта для визуализации и анализа результатов экспериментальных исследований.
7. Расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения для непрерывной и дискретной случайной величины. Методы искусственного интеллекта для автоматизированного вычисления статистических характеристик случайных величин.

Список литературы

- 1Ефимова О.В., Моисеева М.В., Ю.А. Шафрин Практикум по компьютерной технологии. Примеры и упражнения. - Москва: АВФ, 2017
- 2Горячев А., Шафрин Ю. Практикум по информационным технологиям. М.: Лаборатория базовых знаний, 2011
- 3Син В.М. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Применение ЭВМ в электрических расчетах и эксперименте». Караганда: КарГТУ, 2014.-52с.
- 4Документация к пакетам прикладных программ.
- 5Борисов Ю.М. , Липатов Д.Н., Зорин Ю.Н. Электротехника: Учебное пособие для вузов.- М.,2015.-552с.
- 6 Болотов, А.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие для студентов / А. В. Болотов, 2011. - 78 с.

2.«Системы управления электроприводами».

1 Введение
2 Логическое управление электроприводами. Типовые узлы схем управления и защиты. Типовые релейно-контакторные. СУЭП постоянного тока. Типовые релейно-контакторные схемы автоматического управления АД, СД.
3 Математическое описание и принципы построения систем управления. Математическая модель электродвигателя постоянного тока. Управляемый выпрямитель. Реализация регуляторов.
Математические модели электрической машины переменного тока.
Принципы управления координатами электропривода. Стандартные настройки простейших контуров. Типовые режимы управления механизмами. Стабилизация, слежение, позиционирование. Синхронизация скоростей и положений. Управление нагрузкой электроприводов.
4 Замкнутые системы регулирования скорости и момента электропривода постоянного тока. Электропривод с ОС по ЭДС. Электропривод с задержанной ООС по току с отсечкой. Электропривод с ООС по скорости и току с отсечками.
Электропривод с подчиненным регулированием параметров.

5 Системы регулирования скорости асинхронного электропривода. $\frac{U}{f} = const$ Частотное управление Частотное управление с постоянством магнитного потока. Векторное управление электроприводом переменного тока.
6 Системы управления электроприводами технологических комплексов . Типовые функции систем управления технологическими линиями. Система управления электроприводом насоса с преобразователем частоты. Системы управления металлообрабатывающими станками. Система управления летучими ножницами. Системы управления электроприводами реверсивных прокатных станов. Состав и свойства систем управления горнодобывающим оборудованием. Унифицированные системы управления электроприводами одноковшовых экскаваторов. Системы управления взаимосвязанными электроприводами непрерывно - поточных производств.
7. Системы управления электроприводами в следящих режимах и в режимах позиционирования. Системы адаптивного управления электроприводами.
8. Программная реализация средств управления электроприводами.

Список литературы

1. Системы управления электротехническими комплексами: учебное пособие для студентов и магистрантов специальностей 6М070200-"Автоматизация и управление", 6М071800 - "Электроэнергетика", "Системы управления электротехническими комплексами", "Системы управления электроприводами" / И. В. Брейдо, Л. М. Лапина; Министерство образования и науки Республики Казахстан, Карагандинский государственный технический университет, Кафедра "Автоматизация производственных процессов". - Караганда: КарГТУ, 2018. - 94 с.: ил. - (Рейтинг). - ISBN 978-601-315-472-5
2. Системы управления электротехническими комплексами: учебное пособие для студентов, магистрантов специальности 6М071800 "Электроэнергетика", 6М070200 "Автоматизация и управление" / И. В. Брейдо, Л. М. Лапина. - Алматы: Cyber Smith, 2018. - 122 с.: ил. - (Рейтинг). ISBN 978-601-310-519
3. Системы управления и контроля автоматизированных технологических комплексов (часть 2): учеб. пособие / Б.Н. Фешин, К.М. Тохметова; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2018. 100 с. ISBN 978-601-315-460-2
4. Многосвязные супервизорные системы управления угледобывающими машинами: монография / Б. Н. Фешин; М-во образования и науки РК, Карагандинский государственный технический университет, Кафедра "Автоматизация производственных процессов". - Караганда: КарГТУ, 2018. - 165 с. - (Рейтинг). ISBN 978-601-315-470-1
5. 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. – 107 с. ISBN 978-601-315-347-6
6. Системы оперативно-диспетчерского управления автоматизированных технологических комплексов: учебное пособие для магистрантов / Б. Н. Фешин, Г. И. Паршина; Карагандинский государственный технический университет, Кафедра "Автоматизация производственных процессов". - Караганда: КарГТУ, 2017. - 96 с. - (Рейтинг). ISBN 978-601-315-271-4
7. Системы автоматики и телемеханики: учебное пособие для студентов и магистрантов / Г. А. Эм, В. В. Каверин; Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: КарГТУ, 2015. - 145 с. - (Рейтинг). ISBN 978-601-315-044-4

8. Создание и эксплуатация автоматизированных систем: учебное пособие для магистрантов и докторантов спец. "Автоматизация и управление" и "Электроэнергетика" / Л. А. Авдеев; М-во образования и науки РК, Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: КарГТУ, 2014. - 128 с. - (Рейтинг). ISBN 978-601-296-774-6
9. Автоматизированные системы контроля и управления безопасностью в угольных шахтах: монография / Л. А. Авдеев; Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: КарГТУ, 2013. - 193 с. : ил. - (Рейтинг). - ISBN 978-601-296-469-1

3. «Моделирование электроприводов».

Тема 1, 2. Элементы регулируемого электропривода особенности имитационного моделирования.
Тема 3,4 MATLAB. Библиотеки Simulink и Simpower Systems.
Тема 5. Имитационное моделирование Диоды. Тиристор. Симистор Последовательное включение вентилей. Параллельное соединение вентилей.
Тема 6,7. Имитационное моделирование Однофазные тиристорные выпрямители. Полууправляемые тиристорные выпрямители. Полностью управляемый тиристорный однофазный преобразователь. Трехфазные управляемые выпрямители. Коммутатор переменного напряжения.
Тема 8,9. Библиотеки MATLAB Simulink методы моделирования.
Тема 10. Структурная схема регулируемого электропривода .
Тема 11. Моделирование систем электроснабжения регулируемого электропривода.
Тема 12. Моделирование механической части регулируемого электропривода.
Тема 13. Моделирование управляемых выпрямителей.
Тема 14. Моделирование импульсных преобразователей.
Тема 15. Моделирование трехфазного выпрямителя и трехфазного коммутатора переменного напряжения. Расчет и выбор параметров элементов силовой части.
Тема 16. Моделирование автономного инвертор переменного напряжения (АИПН) и инвертора ведомого сетью. Инвертор переменного напряжения со звеном постоянного тока.
Тема 17. Моделирование электродвигателей постоянного тока последовательного, независимого и смешанного возбуждения.
Тема 18. Моделирование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и с фазным ротором.
Тема 19. Моделирование синхронного электродвигателя.
Тема 20. Моделирование системы управления электропривода.

Список литературы

1. Ордынцев В.М. Математическое описание объектов автоматизации. – М.: Машиностроение, 2019. – 360с.
2. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами: Учебное пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.отд-ние, 2017.- 392с.
3. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов. – М.: Энергия, 2019. – 240с.
4. Ротач В.Я. Расчет динамики промышленных автоматических систем регулирования. М.: Энергия, 2020. – 440с.
5. Беленький А.М., Бердышев В.Ф., Блинов О.М., Каганов В.Ю. Автоматическое управление металлургическими процессами: Учебник для вузов. – с
6. Дьяконов В.П. MATLAB 6/6.1/6.5. / Под ред В.Б. Яковлева. М.: Высшая школа, 2016.– 263с.
7. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и Matlab. М.: СОЛОН-Пресс, 2014

3.Список тем по Модулю 3 «Программирование промышленных контроллеров».

Дисциплины:

1.«Программирование промышленных контроллеров».

Прикладные программные средства для программирования ПЛК. Типовая структура АСУ на базе ПЛК.
Проанализировать методы программирования промышленных контроллеров согласно стандарту МЭК 61131. Выявить основные достоинства и недостатки языков проектирования ПЛК.
Стандартные операторы IEC языков. Стандартные компоненты языков IEC. Ресурсы, оборудование, синхронизация задач.
Проанализировать особенности, достоинства и недостатки программного обеспечения для различных линеек контроллеров.
Создание систем управления технологическим процессом на базе стандартных блоков
Систематизировать системы и средства автоматизации с использованием технологий автоматизированного проектирования.
Изучение языков программирования ПЛК на базе инструментальных систем STEP7 и TIA-portal.
Выявить основные особенности проектирования систем и средства автоматизации с использованием прикладных сред для программирования ПЛК.
Создание систем управления. Комбинационная логика., создание программы управления по заданному алгоритму.
Проанализировать основные методы построения и особенности эксплуатации SCADA-систем производственных процессов.
Основы работы в WinCC-flexable – среда для разработки панелей оператора. Установка связи с контроллером.
Выявить основные тенденции развития современных средств автоматизации.

Список литературы

1. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования; ред. В. П. Дьяконова / И. В. Петров - М.: СОЛОН-Пресс, 2016. – 255 с.
2. Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. SFC : учеб. пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов, В. В. Лосев ;. – Красноярск: СибГУ им. М. Ф. Решетнева 2019. – 84 с.
3. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации: учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 125 с.
4. Дятлова Е.П. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебно-методическое пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2019. – 68 с
5. Руководство программиста CODESYS. АГСФ.421445.005 РП – Екатеринбург: КБ АГАВА– 2020. – 155 с.
6. Паршина Г. И. Программное обеспечение промышленных контроллеров: учебное пособие. Ч. 1. – Караганда: КарГТУ, 2018. - 110 с.
7. Паршина Г. И. Программное обеспечение промышленных контроллеров: учебное пособие . Ч. 2. – Караганда : КарГТУ, 2019. - 105 с.
8. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys: ПК Пролог (Русская редакция), 2017. – 453 с. URL: <http://www.kipshop.ru/CoDeSys/>
9. Визуализация CoDeSys. Дополнение к руководству пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3 – ПК Пролог (Русская редакция), 2018. URL: http://www.kipshop.ru/CoDeSys/steps/codesys_visu_v23_ru.pdf
10. SIMATIC HMI. WinCC. Начало работы. Руководство. Электронное издание.

11. Русская документация по SIMATIC, ООО «Сименс» Департамент техники автоматизации и приводов: Москва. Электронное издание.
12. Программируемый контроллер S7-300. SIMATIC. Данные модулей. Справочное руководство. SIEMENS. Электронное издание A5E00105505-03.
13. Программируемый контроллер S7-300. Данные CPU, CPU 31xC и CPU31x. Справочное руководство. SIEMENS. Электронное издание A5E00105475-02.

3.Список тем по Модулю 3 «Проектирование систем электроприводов».

Дисциплины:

1.«Современные теории, методы и средства создания систем автоматизации и управления».

1 Современная теория управления и теория систем. Математические методы исследования.
2. Новые объекты и задачи управления в технике экономике, социальных и биологических системах. Универсальная природа основных принципов управления и междисциплинарный характер науки об управлении.
3. Методы анализа и синтеза систем управления в условиях неполной определенности.
4. Методы описания объектов управления в координатах пространства состояний.
5. Наблюдаемость. Идентифицируемость. Управляемость. Адаптируемость.
6. Устойчивость процессов в пространстве состояний. Методы теории абсолютной устойчивости.
7. Робастные и инвариантные системы. Классификация робастных систем управления. Неопределенные системы управления. Робастная устойчивость.
8. Методы и алгоритмы оценивания динамических процессов.
9. Методы и алгоритмы идентификации динамических систем.
10. Критерии оптимизации управления. Некоторые общие методы теории оптимального управления. Алгоритмы оптимального управления. Оптимизация динамических систем.
11. Алгоритмы адаптивных систем автоматического управления. Метод рекуррентных целевых неравенств в адаптивном управлении.
Системы экстремального регулирования. Методы и алгоритмы оценивания в корреляционно-экстремальных системах.
13. Методы теории чувствительности.
14. Поисковые методы автоматизации. Автоматизация проектирования систем автоматического управления.
15. Программные средства имитации динамических систем.

Список литературы

1. Фешин Б.Н., Паршина Г.И. и др. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учебное пособие. Ч.1. Караганда: КарГТУ, 2015. 98с.
2. Фешин Б.Н., Паршина Г.И. и др. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учебное пособие. Ч.2. Караганда: КарГТУ, 2015. 88с.
3. Фешин Б.Н., Паршина Г.И. и др. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов: Учебное пособие. Ч. 3. Караганда: КарГТУ, 2016. 64с.
4. Фешин Б.Н., Паршина Г.И. Программные средства и технологии моделирования. (часть 1). Учебное пособие /Б.Н. Фешин, Г.И. Паршина; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 82с.
5. Фешин Б.Н., Паршина Г.И. Программные средства и технологии моделирования. (часть 2). Учебное пособие /Б.Н. Фешин, Г.И. Паршина; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 121с.

2.«Автоматизация электротехнических комплексов горно-металлургического производства».

1. Введение. Основные понятия автоматизации технических систем. Классификация электротехнических комплексов (ЭК) горно-металлургических предприятий (ГМП) как объектов автоматизации.
2. Основные принципы автоматизации ЭК ГМП. Классификация систем управления ЭК ГМП по уровням автоматизации.
3. Автоматизация систем электроснабжения ЭК ГМП. Принципы, методы и средства управление качеством электроэнергии систем электроснабжения ЭК ГМП, в том числе поверхностных и подземных объектов УШ.
4. Автоматизация ЭК горно-добывающих предприятий. Свойства и характеристики систем электроснабжения (СЭ) металлургических предприятий (МП) как объектов управления. Принципы, методы и средства автоматизации СЭ МП.
5. Автоматизация ЭК металлургических предприятий. Свойства и характеристики систем электроснабжения (СЭ) металлургических предприятий (МП) как объектов управления. Принципы, методы и средства автоматизации СЭ МП.
6. Автоматизация ЭК подъемных установок угольных шахт.
7. Автоматизация ЭК добычных участков угольных шахт.
8. Автоматизация ЭК проходческих участков угольных шахт.
9. Автоматизация ЭК стационарных конвейерных установок угольных шахт.
10. Автоматизация ЭК экскаваторов угольных разрезов.
11. Автоматизация ЭК станов горячей прокатки.
12. Автоматизация ЭК станов холодной прокатки.
13. Автоматизация ЭК агрегатов непрерывного отжига и электролитического лужения.
14. Автоматизация электронагревательных печей.
15. Интегрированные системы управления электротехническими комплексами, технологическими процессами и производством горно-металлургических предприятий.

Список литературы

1. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов / А.М. Коротин, Н.К. Петров, С.Н. Радимов, Н.К. Шапарев. – М.: Энергоатом-издат, 2020. – 432.
2. Ордынцев В.М. Математическое описание объектов автоматизации. – М.: Машиностроение, 2019. – 360с.
3. Соколовский Г.Г. Управление электроприводами: Учебное пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.отд-ние, 2018.- 392с.
4. Беленький А.М., Бердышев В.Ф., Блинов О.М., Каганов В.Ю. Автоматическое управление металлургическими процессами: Учебник для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.отд-ние, 2020.- 392с.
5. Брейдо И.В., Каверин В.В., Усова Е.Д., Эм Г.А.. Лабораторно-практический комплекс по электроприводу и преобразовательной технике. Изд-во КарГТУ, 2011. – 85 с.
6. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / [А.С. Ключев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский, А.А. Ключев]; Под ред. А.С. Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 2018. – 464 с.: ил.
7. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля / [А.С. Ключев, Б.В. Глазов, М.Б. Миндин, С.А. Ключев]; Под ред. А.С. Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 2015. – 432 с.: ил.
8. Фешин Б.Н. Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов: Учеб. пособие. – Караганда, КарГТУ, 2010. – 100 с.
9. Красовский А.А. Справочник по теории автоматического управления. – М.: Наука, 2021. – 712 с.

**Тематика Эссе по образовательной программе
8D07103 «Электроэнергетика»**

\$\$\$001

Электродвигатели постоянного и переменного тока.

\$\$\$002

Электропреобразовательные устройства в электроэнергетике.

\$\$\$003

Датчики в электроэнергетике и электромеханике.

\$\$\$004

Электротехнологические системы и комплексы.

\$\$\$005

Возобновляемые и нетрадиционные источники электроэнергии.

\$\$\$006

Высоковольтные электроприводы.

\$\$\$007

Особенности и структуры систем контроля и защиты высоковольтных линий электропередачи.

\$\$\$008

Системы адаптивного управления электроприводами.

\$\$\$009

Математическое моделирование электроприводов.

\$\$\$010

Типовые структуры управляемых электроприводов постоянного и переменного тока.

