

ПРИНЯТО

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»
« 26 » сентября 2016 г. (протокол № 11)

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»
« 29 » сентября 2016 г. № 531-04

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в 2017 году в магистратуру
на направление подготовки

27.04.03 Системный анализ и управление

по программе магистратуры

27.04.03.05 Системный анализ и управление ресурсами и режимами систем двойного назначения

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа для подготовки к вступительному испытанию по направлению магистерской подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление по программе магистратуры 27.04.03.05 Системный анализ и управление ресурсами и режимами систем двойного назначения по уровню требований, глубине и качеству знаний ориентируется на отличное (знание содержания основных дисциплин и дополнительной информации по ним) овладение предметами, формирующими представленное направление. К ним относятся: информатика; высшая математика; физика; теоретические основы электротехники; принятие оптимального решения в электроэнергетике; управление режимами электроэнергетических систем; электроэнергетические системы и сети; электроснабжение; информационные системы в электроэнергетике; проектирование систем электроснабжения; электромагнитная совместимость в электроэнергетике; оптимизация электросетевой инфраструктуры; автоматизированные системы управления в электроэнергетике.

Программа содержит рекомендуемую к изучению основную и дополнительную литературу, а также перечень контрольных вопросов, входящих в основном в экзаменационные билеты. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел 1 Управление режимами технических систем

Цели и задачи дисциплины «Управление режимами технических систем». Техническая структура, на примере, энергетической системы (ЭЭС). Основное электротехническое оборудование и его характеристики. Режимы работы ЭЭС. Цели и задачи управления ЭЭС. Основные виды и назначение устройств автоматического управления. Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления.

Основные режимные параметры. Измерительные преобразователи и требования к ним. Первичные измерительные преобразователи напряжения и тока. Вторичные измерительные преобразователи напряжения и тока. Измерительные преобразователи мощности. Измерительные органы автоматических устройств.

Принципы передачи оперативно-диспетчерской информации. Каналы связи. Коды и кодирование. Двоичные коды. Особенности передачи сигналов, формирующих управляющие воздействия. Принципы построения современных средств телемеханики.

Назначение и виды автоматики управления электроэнергетическими агрегатами

электростанций. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Принцип автоматического регулирования частоты вращения и активной мощности энергоагрегатов. Регуляторы частоты вращения и активной мощности энергоагрегатов. Особенности автоматического регулирования активной мощности тепловых энергоагрегатов, принципы и методы автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов. Групповое автоматическое управление возбуждением.

Принципы и методы автоматического регулирования частоты и активной мощности электрических станций. Принцип и методы регулирования перетоков активной мощности по линиям связи. Задачи и способы автоматического регулирования напряжения и управления реактивной мощностью в электроэнергетических системах. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных компонентов. Автоматическое регулирование коэффициентов трансформации трансформаторов. Автоматическое управление реактивной мощностью статических источников. Совместное автоматическое управление источниками реактивной мощности и трансформации.

Устройства противоаварийной автоматики и их задачи. Автоматика, предотвращающая нарушение устойчивости ЭЭС. Автоматика ликвидации асинхронного режима. Автоматика, ограничивающая снижение частоты. Автоматическое ограничение повышения напряжения. Другие устройства противоаварийной автоматики. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва.

Раздел 2 Принятие оптимального решения в технических системах

Основные понятия исследования операций и системного анализа. Постановка задачи оптимизации информационных систем.

Дедуктивные методы оптимизации информационных систем. Методологические основы теории построения информационно-управляющих систем. Решение задач на безусловный экстремум функций одной и многих переменных. Решение задач на условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Ограниченность круга задач, решаемых классическими методами.

Индуктивные методы оптимизации информационных систем. Методы нелинейного программирования. Методы решения задач оптимизации. Выпуклое программирование. Методы планирования экстремальных экспериментов.

Вариационные методы оптимизации информационных систем. Метод вариаций с неподвижными границами. Метод вариаций для функционала, зависящего от нескольких переменных. Метод вариаций в задачах с подвижными границами. Метод вариаций в задачах на условный экстремум с конечными связями. Метод вариаций в задачах на условный экстремум с дифференциальными связями. Изопериметрические задачи.

Распределительные задачи информационных систем. Задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация решения задач линейного программирования. Симплекс метод.

Модели функционирования информационных систем в условиях неопределенности. Детерминированные модели: модели линейного, нелинейного, дискретного, динамического программирования, последовательного принятия решений. Стохастические модели. Имитационные модели.

Методы последовательной безусловной оптимизации информационных систем. Численные методы поиска условного экстремума. Метод штрафов. Метод барьерных функций. Перспективы использования методов оптимизации при создании моделей ин-

формационных систем.

Раздел 3 Электропитающие системы и сети

Электроэнергетическая система как подсистема топливно-энергетического комплекса. Общая характеристика и классификация электрических сетей. Основные элементы и общая характеристика воздушных линий (ВЛ). Характеристика условий работы ВЛ и требования к их конструкциям. Общие сведения о кабельных линиях (КЛ), условия их прокладки, арматура.

Требования, предъявляемые к электрическим сетям. Понятие о расчетах электрических сетей. Схемы замещения и погонные параметры линий электропередачи. Параметры и схемы замещения трансформаторного оборудования понижающих подстанций (ПС). Характеристики графиков нагрузки. Представление нагрузок в расчетных схемах электрических сетей.

Задачи расчетов основных установившихся режимов. Режимные характеристики линий. Расчетные схемы электрических сетей. Расчет режима разомкнутой сети. Расчет режима замкнутой сети. Упрощающие преобразования. Сложнозамкнутые сети. Расчеты нормальных режимов на ЭВМ.

Балансы активной и реактивной мощностей. Регулирование частоты. Основы компенсации реактивных нагрузок. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Показатели качества электроэнергии. Способы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии. Общая характеристика режима напряжений и способов его регулирования. Регулирующие устройства и их влияние на режим напряжений. Особенности регулирования напряжений в распределительных и системообразующих сетях.

Основные источники питания электроэнергией объектов – ТЭЦ, главные понижающие подстанции. Их структуры, схемы, основное электрооборудование, режимы работы и конструктивное выполнение. Основные требования, источники электроснабжения собственных нужд ЭС и ПС. Рабочие машины системы собственных нужд электростанций, их характеристики. Системы собственных нужд подстанций.

Элементы главной схемы. Виды главных схем. Особенности главных схем электростанций. Главные схемы подстанций. Выбор главной схемы. Ограничения токов короткого замыкания в электроустановках. Упрощенные схемы соединений электроустановок.

Классификация, основные требования. Внутренние РУ. Наружные РУ. Комплектные РУ. Размещение электротехнических устройств на территории электростанции и подстанции.

Проектирование электрических сетей питающих энергосистем. Задачи, стадийность и метод проектирования. Основные технико-экономические показатели. Критерии выбора оптимального варианта. Затраты на возмещение потерь мощности и электроэнергии в элементах электрических сетей. Принципы учета фактора надежности при проектировании.

Выбор схемных решений, параметров основного электрооборудования. Выбор номинального напряжения электрических сетей и линий электропередачи. Выбор сечений проводов и жил кабелей по методу экономической плотности тока. Проверка сечений проводов линий по условиям короны, термической устойчивости к токам короткого замыкания. Выбор трансформаторов.

Раздел 4 Системы питания

Структура СЭС. Основные параметры СЭС. Расчет активной мощности предприятия. Расчет реактивной мощности предприятия. Определение центра активной и реактивной мощности. Расчет и выбор схем СЭС, аппаратов и коммутационных узлов. Нагрузочная и перегрузочная способность основного электрооборудования. Типы схем распределительных сетей до 1000 В. Типы схем распределительных сетей выше 1000 В. Режимы работы эл. сетей (номинальные, аварийные, послеаварийные). Техно-экономические характеристики СЭС и их применение при выборе параметров основного электрооборудования. Оптимизация параметров СЭС. Компенсация реактивной мощности и ее технико-экономическое обоснование. Требования к качеству электроэнергии и технические решения обеспечивающие параметры качества. Методы и средства кондиционирования напряжения. Технические решения повышения надежности СЭС. Техно-экономическая оценка эффективности надежного электроснабжения. Технические решения обеспечивающие электробезопасность в СЭС. Выбор схемных решений энергосистем.

Общие вопросы проектирования СЭС. Определение электрических нагрузок промышленных предприятий. Проектирование системы внешнего электроснабжения. Выбор силовых трансформаторов промышленного предприятия. Проектирование системы внутреннего электроснабжения. Расчет токов короткого замыкания. Проектирование цехового электроснабжения. Качество электрической энергии. Компенсация реактивной мощности в системе электроснабжения промышленного предприятия. Проектирование освещения производственных помещений. Защита и автоматика системы электроснабжения.

Раздел 5 Технические средства диспетчерского и технологического управления

Цели и задачи дисциплины. История развития оперативно-диспетчерского управления энергосистемами. Задачи и структура ОДУ. Автоматизированная система диспетчерского управления. Состав АСДУ. Инструментальное обеспечение АСДУ.

Основы Булевой алгебры. Логические элементы. Интегральные микросхемы.

Данные, информация, сообщение. Количество информации. Переносчики информации. Преобразование информации. Помехи.

Оперативно-диспетчерская информация. Достоверность. Линии и каналы связи в энергосистемах, информационные сети. Квантование сообщений, спектры сигналов. Кодирование информации. Виды кодов, классификация. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки.

Технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации. Телемеханика. Принципы построения систем телемеханики. Структурная схема телемеханики. Управляющие измерительные телекомплексы. Телеизмерение, система передачи данных, телесигнализация, телеобработка данных, телеуправление.

Принцип действия аналого-цифрового преобразователя. Микропроцессоры. Назначение, функциональная схема. Программируемые контроллеры. Назначение, функциональная схема.

Телеизмерение параметров энергообъектов. Однообъектные и многообъектные СТИ. Функциональная схема однообъектной СТИ. Датчики телеинформации. Измерительные преобразователи. Обработка аналоговых сигналов. Квантование по времени, по уровню. Цифровые сигналы. Телеизмерение по вызову. Функциональная схема СТИ

суммарной мощности трехагрегатной электростанции.

Система передачи данных как часть телемеханики. Виды передаваемых данных. Функциональная схема однообъектной СПД. Функциональная схема многообъектной СПД.

Физические виды линий связи СПД. Воздушные линии связи. Кабельные линии связи. Каналы связи в выделенной полосе частот телеграфных линий. Каналы связи по радио. Волоконно-оптические каналы. Временное разделение сигналов. Частотное разделение сигналов. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Импульсная модуляция.

Телеуправление и телесигнализация. Структурные схемы. Виды и методы сигнализации. Процесс телеуправления. ТУ-ТС с временным разделением сигналов. ТУ-ТС с частотным разделением сигналов. Сравнительная характеристика систем ТУ-ТС.

Технические средства телеобработки данных. Структурная схема СТО. Абонентские пункты. Средства отображения оперативно-диспетчерской информации. Программные средства. Устройства сопряжения СТО с СПД. Модемы, каналные адаптеры. Аппаратные и программируемые мультиплексоры передачи данных. Микропроцессорные телекомплексы и системы телеобработки данных. Автоматизированные рабочие места (АРМы) диспетчера.

Содержание и принципы решения основных задач оперативного контроля и управления электроэнергетикой. История развития, назначение, функции и задачи АСДУ, АСУ, АСУ ТП энергообъектов. Принципы создания и функционирования АСУ в энергетике. Основные элементы АСУ. Классификация АСУ. Обеспечение АСУ. Информационно-математическое обеспечение АСУ. Техническо-организационное обеспечение АСУ. Эргономическое обеспечение АСУ.

Постановка задачи автоматизированного управления энергообъекта. Организационная структура интегрированной АСУ энергообъекта. Уровни автоматизации управления. Функции управления производством и технологическим процессом в энергетике. Классификация функций управления энергопроизводством.

Сравнительный анализ АСУТП и АСУП. Функциональная схема взаимодействия АСУП с АСУТП. Режимы работы АСУТП. Автоматизированные режимы. Функциональная схема АСУТП в режиме ручного управления. Функциональная схема АСУТП в режиме дистанционного управления. Функциональная схема АСУТП в режиме «совета». Функциональная схема АСУТП в режиме «диалога». Автоматические режимы работы АСУТП. Функциональная схема АСУТП в режиме супервизорного управления. Функциональная схема АСУТП в режиме непосредственного цифрового управления.

Модели процесса принятия решений. Deskриптивные и нормативные модели. Индуктивные и дедуктивные модели. Проблемно-ориентированные модели. Детерминированные и стохастические модели.

Система. Системный подход. Системный анализ и синтез. Содержание и характеристика системного подхода. Задачи системного подхода. Принципы системного подхода. Принцип целостности. Принцип совместимости элементов целого. Принцип функционально-структурного строения целого. Принцип развития. Принцип лабилизации функций. Принцип полуфункциональности. Принцип итеративности. Принцип вероятностных оценок. Принцип вариантности. Разновидности системного подхода. Комплексный подход. Интеграционный подход. Ситуационный подход. Маркетинговый подход. Инновационный подход. Нормативный подход. Поведенческий подход.

SCADA-системы. История развития. Функциональные возможности SCADA-

систем. Технические характеристики SCADA-систем. Структурная схема интеграции SCADA-приложений в комплексные системы управления. Информационная модель предприятия с использованием SCADA-систем.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

3.1 Вопросы к вступительному испытанию по направлению магистерской подготовки

27.04.03 «Системный анализ и управление»

1. Определения системы, виды системного представления объекта. Основные свойства системы, понятие элементов системы, подсистемы, метасистемы.
2. Структура системы, отношения координации и субординации, структурируемость. Характеристика основных видов структуры системы.
3. Классификация систем: по взаимодействию с внешней средой, по структуре, по характеру выполняемых функций и степени организованности, по сложности поведения, по характеру связей между элементами и структуре управления.
4. Основные принципы и закономерности исследования и моделирования систем.
5. Информационное описание системы, осведомляющая, управляющая и преобразующая информация.
6. Назначение обратной связи в управлении системой. Примеры реализации обратной связи в организационно-технических системах.
7. Назначение функционального описания, его виды и характеристика. Иерархия функционального описания, собственное функциональное пространство.
8. Функциональное описание системы в виде дерева функций (целей и задач). IDEF0 методология функционального описания систем.
9. Методы анализа окружающей среды: метод SWOT, матрицы возможностей и угроз, бальные качественно-количественные оценки.
10. Методы экспертного анализа систем: информационно-функциональный анализ, организационно-функциональный анализ, методы позиционирования.
11. Теоретико-множественное описание системы.
12. Понятие качества системы, характеристика свойств, характеризующих качество. Методы качественного оценивания систем. Метод экспертных оценок.
13. Основные понятия теории эффективности. Показатели эффективности операции.
14. Основные принципы и этапы системного анализа.
15. Энтропия системы. Свойства энтропии системы.
16. Теоретико-игровые задачи системного анализа.
17. Основные понятия теории моделирования.
18. Классификация видов моделирования систем.
19. Принципы системного подхода в моделировании систем.
20. Основные математические методы моделирования информационных процессов и систем.
21. Последовательность разработки и реализации моделей информационных систем.
22. Методы аналитического моделирования и их применение в системном анализе.

23. Методы имитационного моделирования и их применение в системном анализе.
24. Основные предельные теоремы теории вероятностей и их использование в статистическом моделировании.
25. Основные задачи теории управления.
26. Структуры систем управления.
27. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.
28. Типовые динамические звенья и их характеристики.
29. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
30. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов.
31. Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента.
32. Дискретные системы. Z-преобразование решетчатых функций и его свойства.
33. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина.
34. Динамическое программирование.
35. Информационные элементы и их виды, информационный процесс. Оптимизация информационных процессов и ресурсов.
36. Информационная система: общая характеристика, виды, структура, классификация. Автоматизированная информационная система (АИС), ее структура, виды.
37. Программное обеспечение автоматизированных систем: понятие об алгоритмах, программах, программировании. Языки программирования: понятие, классификация, особенности, примеры.
38. Реляция, база данных, банк данных, виды баз данных.
39. База знаний. Фреймовое представление знаний.
40. Структуры и модели данных, формат и поле данных.
41. Моделирование информационных процессов и систем. Типы и виды моделей, приемы моделирования. Имитационные, функциональные и информационные модели.
42. Интеллектуальные информационные системы (ИИС): понятие, структура, свойства. Классификация ИИС. Экспертные, самообучающиеся, адаптивные ИС.
43. Распределенные информационные системы и базы данных.
44. Элементы фрактального анализа; использование для моделирования систем.
45. Язык SQL. Основные команды.
46. Основные типы графов. Задания графов с помощью матриц смежности и трансцендентности. Изоморфные графы. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Алгоритмические задачи на графах. Алгоритмы Форда.
47. Производная функции комплексной переменной. Интегральная теорема Коши. Интеграл в многосвязной области. Интеграл Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции.
48. Статистическая проверка статистических гипотез. Сравнение двух дисперсий и двух средних нормальной генеральной совокупности.
49. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема независимых испытаний Бернулли.

50. Линейная зависимость системы векторов. Конечномерные линейные векторные пространства. Базис. Координаты вектора. Подпространства линейного векторного пространства. Разложение в прямую сумму подпространств.

51. Непрерывные случайные величины, числовые характеристики. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.

52. Евклидовы пространства. Ортогональный базис. Ортогонализация.

53. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение. Отображения, функции. Взаимно — однозначное соответствие. Обратная функция.

54. Эргодинамические марковские цепи. Основная теорема для регулярной марковской цепи.

55. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Градиентный метод.

56. Основные модели представления данных. Реляционная модель данных и ее компоненты. Реляционная алгебра. Основные операции. Реляционное исчисление.

57. Линейные операторы в нормированных пространствах. Теоремы об обратных операторах.

58. Метрические пространства. Принцип сжатых отображений и его применение.

59. Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей. Примеры случайных величин.

60. Анализ сложности алгоритмов. Обзор классов сложности. Прямые и быстрые методы сортировки массивов, анализ их сложности.

61. Аппроксимация производных конечно-разностными выражениями и оценка их погрешностей.

62. Базовые структуры алгоритмов. Структурный подход к построению алгоритмов. Понятие подпрограммы. Итерация и рекурсия, их взаимосвязь.

63. Методы и алгоритмы одномерной минимизации.

64. Модели временных рядов. Оценки числовых характеристик временных рядов.

3.2 Дополнительные вопросы к вступительному испытанию по программе магистратуры 27.04.03.04 Системный анализ и управление ресурсами и режимами систем двойного назначения

1. Структура энергетической системы (ЭЭС), режимы работы, цели и задачи управления ЭЭС.

2. Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления.

3. Принципы передачи оперативно-диспетчерской информации.

4. Принципы построения современных средств телемеханики.

5. Назначение и виды автоматики управления электроэнергетическими агрегатами электростанций.

6. Особенности автоматического регулирования активной мощности тепловых энергоагрегатов.

7. Принципы и методы автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов.

8. Задачи и способы автоматического регулирования напряжения и управления реактивной мощностью в электроэнергетических системах.

9. Автоматическое регулирование коэффициентов трансформации трансформаторов.

10. Устройства противоаварийной автоматики и их задачи.
11. Автоматика, ограничивающая снижение частоты, автоматическое ограничение повышения напряжения.
12. Автоматическое повторное включение, автоматическое включение резерва.
13. Постановка задачи оптимизации информационных систем.
14. Методологические основы теории построения информационно-управляющих систем.
15. Вариационные методы оптимизации информационных систем.
16. Модели функционирования информационных систем в условиях неопределенности.
17. Методы последовательной безусловной оптимизации информационных систем.
18. Расчет режима ЛЭП по заданным параметрам на ее приемном конце в общем виде.
19. Влияние соотношения активного и индуктивного сопротивления на режимные характеристики ЛЭП.
20. Потеря напряжения для ВЛ различных напряжений.
21. Влияние зарядной мощности на режимные характеристики ЛЭП.
22. Понятие узла комплексной нагрузки.
23. Схема замещения двухобмоточных трехфазных трансформаторов.
24. Параметры схемы замещения двухобмоточных трехфазных трансформаторов.
25. Расчет потерь мощности в двухобмоточном трехфазном трансформаторе.
26. Расчет потерь мощности в трехобмоточных трехфазных трансформаторах (ТТТ).
27. Схема замещения одной фазы трехфазного автотрансформатора (ТАТ), каталожные данные (КД).
28. Схема замещения и расчет параметров ТАТ.
29. Расчет параметров контура намагничивания и потерь мощности в ТАТ.
30. Суточные графики нагрузки (ГН).
31. Годовые графики нагрузки.
32. Понятие о статических и динамических характеристиках нагрузки.
33. Обобщенные статические характеристики комплексной нагрузки.
34. Представление нагрузок в расчетных схемах электрической сети.
35. Задачи расчета установившихся режимов сетей. Метод последовательных приближений.
36. Понятие об оптимальном распределении активной мощности в электроэнергосистеме.
37. Основные показатели качества электроэнергии и их влияние на работу оборудования и сетей.
38. Общая характеристика регулирования напряжений как мероприятия в электроэнергосистеме.
39. Характерные и контрольные точки в системе по напряжению.
40. Способы регулирования напряжения в электроэнергосистеме. Узловые устройства регулирования.
41. Способы регулирования напряжения в электроэнергосистеме. Линейные устройства регулирования.

42. Процесс регулирования напряжения. Понятие о САР, АРВ, АРНТ. Локальное и централизованное регулирование напряжения.

43. Локальное регулирование напряжения и его виды.

44. Регулирование напряжения на ЭС.

45. Основное электрооборудование ПС. Трансформаторы с ПБВ.

46. Основное электрооборудование ПС. Трансформаторы и автотрансформаторы с РПН.

47. Регулирование напряжения на ПС с помощью трансформаторов. Упрощенный вывод формулы для дополнительной ЭДС.

48. Расчёт электрических нагрузок: метод упорядоченных диаграмм; коэффициента спроса; удельного потребления электроэнергии на единицу продукции; удельной плотности электрической нагрузки на 1 м^2 производственные площади.

49. Какие типы защит применяются для защиты линий 0,4 кВ от повреждений.

50. Методы выбора сечения проводов, кабелей и шин силовых токоприемников.

51. Классификация электротехнических установок относительно мер электробезопасности.

52. Релейная защита цеховых КТП.

53. Защита электродвигателей от: коротких замыканий, неполнофазных режимов работы, перегрузок.

54. Общие принципы расчета токов короткого замыкания, приведите типичные схемы расчетов токов короткого замыкания и основные расчетные формулы.

55. Методики определения ударного тока короткого замыкания, тока термической устойчивости, номинальной мощности отключения.

56. Методы расчета токов короткого замыкания.

57. Основные показатели качества электрической энергии.

58. Основные методы определения расчетных нагрузок.

59. Оперативно-информационные управляющие комплексы.

60. Организация каналов связи для передачи телемеханической информации. Общие положения.

61. Помехоустойчивость устройств телемеханики.

62. Информация, сигнал, способы передачи телемеханической информации.

63. Принцип действия аналого-цифрового преобразователя.

64. Принципы работы элементов устройств телемеханики.

65. Программируемые контроллеры.

66. Развитие систем телемеханики.

67. Сравнительная характеристика систем телеуправления и телесигнализации.

68. Структура АСДУ.

69. Структура диспетчерского управления энергосистемой.

70. Структура микропроцессорных телекомплексов.

71. Структурные схемы телесигнализации.

72. Структурные схемы телеуправления.

73. Телеизмерение: классификация систем.

74. Требования к системам телемеханики.

75. Фазовая модуляция.

76. Характеристика процесса телеуправления.

77. Цели и задачи управления электроэнергетическими системами.

78. Частотная модуляция.
79. Частотное разделение сигналов.
80. Автоматизированные системы управления. Определение, цели создания, история развития, отличие от систем автоматического управления.
81. Принципы создания и функционирования АСУ.
82. Основные элементы АСУ.
83. Подсистемы АСУ. Обеспечение АСУ.
84. Функции вычислительной техники в АСУ.
85. АСУТП. Определение, назначение, сравнительный анализ с АСУП.
86. Структурная схема взаимодействия АСУТП с АСУП.
87. Режимы работы АСУТП.
88. АСУП. Структурная схема автоматизации предприятия.

4. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

4.1 Учебники и учебные пособия.

1. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс]: учеб. пособие/ Г.И. Атабеков. –СПб.: Лань, 2009.- 592 с.: ил.-Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Костин В.Н. Электропитающие системы и электрические сети [электронный ресурс]: СПб.: Изд-во СЗТУ, 2007. -154 с.: ил. –Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://edu.ru/>
3. Тепловые электрические станции: учебник для вузов/ В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанаева. –М.: Изд. Дом МЭИ, 2007. – 446 с.: ил.
4. Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий / Б. И. Кудрин. - М.: Теплотехник, 2009. - 698 с.
5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. -464 с.: ил.
6. Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок / Ю.С. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. – М.: Высшая школа, 2001. – 336 с.
7. Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование / Г.В. Коробов, В.В. Картавец, Н.А. Черемисинова [Электронный ресурс] – М.: Лань, 2011. – 192 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
8. Набатов, К.А. Электроснабжение промышленных предприятий / К.А. Набатов, В.В. Афонин, А.В.Баранов. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010.- 28 с.
9. Чичев, С.И. Система контроля и управления электротехническим оборудованием подстанций [Электронный ресурс] / С.И. Чичев, В.Ф. Калинин, Е.И. Глинкин. – М.: Издательский дом «Спектр», 2011. – 140с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>
10. Чичев, С.И. Информационно-измерительная система электросетевой компании / С.И. Чичев, В.Ф. Калинин, Е.И. Глинкин. – М.: Издательский дом «Спектр», 2011. – 156с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>

4.2 Периодические издания

1. Журнал «Инженерная физика»
2. Журнал «Информатика и ее применения»
3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»
4. Журнал «Информационно-управляющие системы»
5. Журнал «Промышленная энергетика. РОСЭНЕРГОАТОМ (РЭА)»
6. Журнал «Электричество»
7. Журнал «Электрические станции»
8. Журнал «Известия вузов. Энергетика»
9. Реферативный журнал «Электротехника»
10. Реферативный журнал «Энергетика»
11. Реферативный журнал «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»