

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

В. В. Кибартас

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 681.5

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент,
проректор по учебной работе ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» В. И. Устич

Кибартас, В. В.

Автоматизированные системы управления электроснабжением: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / **В.В. Кибартас.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 25 с.

В учебно-методическом пособии приведен тематический план по дисциплине и даны методические указания по её самостоятельному изучению, к практическим занятиям, подготовке и сдаче экзамена, выполнению самостоятельной работы.

Пособие подготовлено в соответствии с требованиями утвержденной рабочей программы дисциплины «Автоматизированные системы управления электроснабжением» модуля «Электроснабжение» направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве локального электронного методического материала кафедрой цифровых систем и автоматики 28 сентября 2022 г., протокол № 2

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 29 сентября 2022 г., протокол № 7

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Калининградский
государственный технический
университет», 2022 г.

© Кибартас В.В., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение..... | 4 |
| Тематический план..... | 5 |
| Содержание дисциплины и указания к изучению | 7 |
| Методические указания по проведению практических занятий | 12 |
| Методические указания по выполнению самостоятельной работы | 13 |
| Методические указания по проведению занятий и освоению дисциплины | 14 |
| Требования к аттестации дисциплины..... | 15 |
| 1. Текущая аттестация | 15 |
| 2. Промежуточная аттестация по дисциплине | 18 |
| Заключение | 22 |
| Библиографический список | 24 |

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, изучающих дисциплину «Автоматизированные системы управления электроснабжением».

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков проектирования, обслуживания и эксплуатации автоматизированных систем управления электроснабжения.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование определенных знаний по основным видам деятельности в электроэнергетике, сущности и задачам, решаемым автоматизированными системами управления (АСУ) электроснабжением;

- ознакомление с системами автоматизированного диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ) с помощью мнемосхемы, особенностям построения и функционирования автоматизированных систем управления электроснабжением (АСУ ЭС) различных объектов, и автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия электроэнергетики и методов регулирования деятельности естественных монополий в области электроэнергетики;

- основополагающие знания в области автоматизации управления систем электроснабжения;

- основную сущность управления и задачи, решаемых в рамках АСУ электроснабжением;

- общие сведения об АСУ технологическим процессом (ТП), функции, состав и структура АСУ ТП, структуры АСУ ТП;

- основные понятия системы электроснабжения (СЭС) и автоматизированной системы управления электроснабжением (АСУ ЭС) промышленных объектов;

уметь:

- использовать особенности построения и функционирования систем диспетчерского управления электроснабжением с помощью мнемосхемы;

- применять знания в области автоматизации управления систем электроснабжения, необходимые для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров их эксплуатации;

- особенности построения и функционирования систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ);

владеть:

- представлением об основных подходах и принципах автоматизации процессов регулирования деятельности естественных монополий в сфере электроэнергетики;

- навыками реализации задач автоматизированного расчета технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем;

- навыками автоматизации управления систем электроснабжения, необходимые для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров их эксплуатации в профессиональной деятельности.

Далее в пособии представлен тематический план, содержащий перечень изучаемых тем, обязательных практических занятий, мероприятий текущей аттестации и отводимое на них аудиторное время (занятия в соответствии с расписанием) и самостоятельную работу. При формировании студентом личного образовательного плана на семестр следует оценивать рекомендуемое время на изучение дисциплины. Возможно, при этом потребуется больше времени на выполнение отдельных заданий или проработку отдельных тем.

В разделе «Содержание дисциплины» приведены подробные сведения об изучаемых вопросах, по которым студент может ориентироваться в случае пропуска каких-то занятий, а также методические рекомендации преподавателя для самостоятельной подготовки, каждая тема имеет ссылки на литературу (или иные информационные ресурсы), а также контрольные вопросы для самопроверки.

Раздел «Текущая аттестация» содержит описание обязательных мероприятий контроля самостоятельной работы и усвоения разделов или отдельных тем дисциплины.

Далее изложены требования к завершающей аттестации – экзамену.

Помимо данного пособия студентам следует использовать материалы, размещенные в соответствующем данной дисциплине разделе ЭИОС, в которые более оперативно вносятся изменения для адаптации дисциплины под конкретную группу.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 180 академических часов контактной (лекционных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы студента; в том числе связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, восьмой семестр – экзамен;
заочная форма, восьмой семестр – контрольная работа, экзамен.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

| Номер и наименование темы, вид учебной работы | Объем учебной работы, ч | | | | | |
|---|-------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | Контактная работа | | | | СРС | Всего |
| | ЛК | ЛЗ | ПЗ | РЭ | | |
| Семестр – 8, трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 час.) | | | | | | |
| Тема 1. Введение. Современное состояние регулирования деятельности естественных монополий в электроэнергетике | 4 | - | 2 | 2 | 8 | 16 |
| Тема 2. Системы и управление в системах | 8 | - | 8 | 3 | 15 | 34 |
| Тема 3. Основные сведения об АСУ ТП | 8 | - | 10 | 3 | 15 | 36 |
| Тема 4. Автоматизированные системы управления электроснабжением. Пример АСУ ЭС | 12 | - | 12 | 4 | 30 | 58 |
| Учебные занятия | 32 | - | 32 | 12 | 68 | 144 |
| Промежуточная аттестация | экзамен | | | | | 36 |
| Итого по дисциплине | | | | | | 180 |

ЛК– лекции, *ЛЗ* – лабораторные занятия, *ПЗ* – практические занятия, *РЭ* – контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), *СРС* – самостоятельная работа студентов.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

| Номер и наименование темы, вид учебной работы | Объем учебной работы, ч | | | | | |
|---|-------------------------|----|----|----|-------|-------|
| | Контактная работа | | | | СРС | Всего |
| | ЛК | ЛЗ | ПЗ | РЭ | | |
| Семестр – 8, трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 ч) | | | | | | |
| Тема 1. Введение. Современное состояние регулирования деятельности естественных монополий в электроэнергетике | - | - | - | - | 20 | 20 |
| Тема 2. Системы и управление в системах | 1 | - | 1 | 2 | 40 | 44 |
| Тема 3. Основные сведения об АСУ ТП | 1 | - | 2 | 2 | 40 | 45 |
| Тема 4. Автоматизированные системы управления электроснабжением. Пример АСУ ЭС | 2 | - | 3 | 4 | 52,25 | 61,25 |

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|----------|----------|----------|---------------|---------------|
| Учебные занятия | 4 | - | 6 | 8 | 152,25 | 170,25 |
| Промежуточная аттестация | контрольная работа, экзамен | | | | | 9,75 |
| Итого по дисциплине | | | | | | 180 |

ЛК– лекции, *ЛЗ* – лабораторные занятия, *ПЗ* – практические занятия, *РЭ* – контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), *СРС* – самостоятельная работа студентов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ

Тема 1. Введение. Современное состояние регулирования деятельности естественных монополий в электроэнергетике

Перечень изучаемых вопросов:

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Основные понятия электроэнергетики России. Виды деятельности в электроэнергетике. Передача и распределение электрической энергии. Регулирование деятельности естественных монополий в области электроэнергетики. Рынок электроэнергии и мощности. Государственное регулирование тарифов на электроэнергию.

Методические указания к изучению:

Рассматриваются основные понятия и принципы передача и распределение электрической энергии. Представлены понятие «тарифное регулирование» в сфере электроэнергетики.

Литература:

1. Арунянц, Г.Г. Автоматизированные системы управления электроснабжением / Г.Г. Арунянц – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ». 2014.– 209 с.
2. Арунянц, Г.Г. Автоматизация регулирования субъектов естественных монополий в сфере энергетики / Г.Г. Арунянц, И.К. Хузмиев // Вестник ФЭК – 2000. – №7, 8.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основную цель развития энергетики. Какие основные стадии производства энергии Вы знаете?
2. В чем основная суть главной задачи энергетической политики и стратегии?

3. В каких целях осуществляется «тарифное регулирование»?
4. Что такое «энергосбыт» и «энерготрейдинг»?
5. Как осуществляется передача и распределение электрической энергии?
6. В чем основная суть регулирования деятельности естественных монополий в области электроэнергетики?
7. Что из себя представляет Федеральный Рынок Электроэнергии и Мощности? Назовите основные субъекты этого рынка.
8. Как Вы понимаете экономический механизм обеспечения баланса интересов различных групп в энергетике?

Тема 2. Системы и управление в системах

Перечень изучаемых вопросов:

Системы и большие системы. Классификация систем. Системный подход как методология исследования труднонаблюдаемых и труднопонимаемых свойств сложных объектов. Управление в системах. Виды и классификация информационных систем (ИС).

Методические указания к изучению:

Рассматриваются задачи управления, процесс создания информационных систем. Рассматриваются особенности ручных, автоматизированных и автоматических систем управления.

Литература:

1. Арунянц, Г.Г. Автоматизированные системы управления электроснабжением / Г.Г. Арунянц – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ». 2014.– 209 с.
2. Смилянский, Г.Л. Справочник проектировщика АСУ ТП / Г.Л. Смилянский, Л.З. Амлинский, В.Л. Баранов [и др.]; под ред. Г.Л. Смилянского. – Москва: Машиностроение, 1983. –527 с.

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи относятся к задачам управления?
2. Что входит в систему управления?
3. Каковы основные группы функций системы управления?
4. Расскажите о ручных, автоматизированных и автоматических системах управления. В чем их основные отличия?
5. Каковы пути совершенствования систем с управлением?
6. Как определить систему, используя теоретико-множественный подход?

7. Как применяется системный анализ в процессе создания ИС? Какие задачи входят в состав задач системного анализа в процессе создания ИС?
8. Как определить систему, используя семантическую модель?
9. Что понимается под процессом функционирования системы?
10. Какие системы относятся к сложным системам? Какими основными признаками характеризуются сложные системы?
11. Какие системы называются открытыми информационными системами?
12. Что такое элемент системы, среда, подсистема?
13. Как можно охарактеризовать элемент?
14. Назовите основные признаки классификации АСУ и АИС.
15. Какие виды информационных систем Вы знаете? К какому виду относятся АСУ и АИС?

Тема 3. Основные сведения об АСУ ТП

Перечень изучаемых вопросов:

Общие сведения об АСУ ТП. Системный подход к проектированию АСУ ТП. Модели и моделирование в проектировании АСУ ТП. Классификация видов моделирования и моделей систем. Алгоритмизация в АСУ ТП. Виды обеспечения АСУ ТП. Функции и состав АСУ ТП. Уровни АСУ ТП. Распределенные АСУ ТП.

Методические указания к изучению:

Приводятся особенности организации иерархической структуры автоматизированных систем управления. Рассматриваются основные виды обеспечения АСУ ТП. Приводятся сведения о технических средствах автоматизации.

Литература:

1. Арунянц, Г.Г. Автоматизированные системы управления электроснабжением / Г.Г. Арунянц – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ». 2014.– 209 с.
2. Смилянский, Г.Л. Справочник проектировщика АСУ ТП / Г.Л. Смилянский, Л.З. Амлинский, В.Л. Баранов [и др.]; под ред. Г.Л. Смилянского. – Москва: Машиностроение, 1983. –527 с.

Контрольные вопросы:

1. Как делятся АСУ и АИС по степени использования технических средств (ТС) человеком для принятия управленческих решений?

2. Чем отличаются АСУП и АСУ ТП? Представьте основные составляющие этих систем. Роль и место человека в этих системах.

3. За счет чего происходит повышение эффективности производства при использовании АСУ ТП?

4. Какие основные задачи решают современные ЭВМ в АСУ? Почему современные АСУ ТП относят к классу человеко-машинных систем?

5. Представьте три основные функции АСУ ТП: информационно-вычислительные, управляющие и вспомогательные.

6. Назовите и прокомментируйте основные виды обеспечения АСУ ТП.

7. В чем основная суть системного подхода при исследовании объектов управления?

8. Представьте основные компоненты комплекса технических средств (КТС) АСУ ТП.

10. Что входит в состав общесистемной технической документации АСУ ТП?

11. Как Вы представляете себе пульт управления АСУ ТП и ее мнемосхему? Для чего они создаются и какие задачи решаются с их помощью?

12. Назовите четыре основных уровня АСУ ТП и представьте их состав и назначение.

13. Представьте основную суть и структуру распределенной АСУ ТП. Представьте иерархическую структуру АСУ ТП и расскажите об основных задачах, решаемых на них.

14. Расскажите об особенностях практической реализации уровня ввода/вывода (полевого уровня) иерархической АСУ ТП.

15. Что такое «контроллер» и какую роль он играет при организации полевого уровня в АСУ ТП?

Тема 4. Автоматизированные системы управления электроснабжением. Пример АСУ ЭС

Перечень изучаемых вопросов:

Основные понятия системы электроснабжения (СЭС) и автоматизированной системы управления электроснабжением (АСУ ЭС) промышленных объектов. Автоматизированная система диспетчерского управления электроснабжением с помощью мнемосхемы. Автоматизированная система управления энергоснабжением промышленного предприятия. Автоматизированная системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).

Методические указания к изучению:

Приводятся автоматизированные системы управления электроснабжением. Особенности организации автоматизированных систем диспетчерского управления электроснабжением, автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов.

Литература:

1. Арунянц, Г.Г. Автоматизированные системы управления электроснабжением / Г.Г. Арунянц. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ». 2014.– 209 с.

2. Арунянц, Г.Г. Автоматизация регулирования субъектов естественных монополий в сфере энергетики / Г.Г. Арунянц, И.К. Хузмиев // Вестник ФЭК – 2000. – №7, 8.

Контрольные вопросы:

1. Дайте основные понятия системы электроснабжения (СЭС) и АСУ ЭС промышленных объектов.

2. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения (СЭС).

3. Назовите основные признаки и проведите по ним классификации систем электроснабжения (СЭС).

4. Что входит в состав системы электроснабжения? Опишите ее основные составляющие.

5. Что из себя представляет АСУ ЭС промышленных объектов? Назовите основные объекты, которыми управляет эта система.

6. Назовите основные подсистемы многоуровневой многофункциональной АСУ ЭС. Опишите их основное назначение.

7. Что из себя представляет локальная система контроля и управления (ЛСКУ) и какие основные задачи она решает?

8. Роль и место АРМ в АСУ ЭС. Какие задачи они решают?

9. Какие основные задачи решает автоматизированная система диспетчерского управления электроснабжением крупным предприятием с помощью мнемосхемы?

10. Представьте архитектуру АСДУЭ и опишите работу ее уровней.

11. Опишите состав АСДУЭ в соответствии с ее назначением и опишите основные задачи, решаемые ее элементами:

12. Опишите основное оборудование АСДУЭ и его функциональное назначение.

13. Представьте типовой состав шкафа локального сервера АСДУЭ:

14. Как организуется система отображения видеoinформации в рамках АСДУЭ?

15. Опишите основное функциональное назначение и работу основных компонентов АСДУЭ: мнемосхемы коллективного пользования диспетчера комбината по электроснабжению; локального сервера; станции диспетчера;

системных контроллеров, входящих в их состав удаленных УСО и шкафов с силовыми реле и преобразователями тока.

16. Представьте назначение и модульный состав технического компонента АСДУЭ – микропроцессорного контроллера.

17. Представьте назначение и модульный состав технического компонента АСДУЭ – системы отображения видеоинформации.

18. Приведите краткое описание программных компонентов АСДУЭ.

19. Приведите краткое описание АСУ ЭС промышленного предприятия и ее структурные особенности.

20. Перечислите основные функции АСУ ЭС:

21. Расскажите об особенностях функций, реализуемых в подсистемах АСУ ЭС: телеуправление, телесигнализация, телеизмерение.

22. Дайте основные понятия и назначение АСКУЭ. Решение каких задач обеспечивает АСКУЭ с применением электронных счетчиков.

23. Расскажите о структуре и принципах функционирования локальной и региональной АСКУЭ.

24. Перечислите основные задачи, решаемые с использованием АСКУЭ в области электрической энергетики.

25. Опишите основные функции и место в АСКУЭ микропроцессорных счетчиков электрической энергии и мощности.

26. Представьте основные особенности структурной организации АСКУЭ.

27. Перечислите основные функции АСКУЭ, обеспечивающей коммерческий учет электроэнергии(мощности).

28. Каким основным требованиям должна соответствовать современная АСКУЭ?

29. Перечислите основные области применения АСКУЭ. Перечислите классы предприятий, для которых создаются эти системы.

30. Представьте основные особенности коммерческих и технических АСКУЭ. В чем их сходство и отличия?

31. Перечислите основные варианты организации и построения АСКУЭ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

На практических занятиях изложению нового материала предшествуют обсуждение предыдущей темы с целью восстановления и закрепления студентами изученного теоретического и практического материала и ответы на вопросы студентов. На практических занятиях используется разбор конкретных заданий, связанных с автоматизированными системами электроснабжения промышленных предприятий.

Активность студентов и проявленные знания при обсуждении материала учитываются при текущей и промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине.

Таблица 3 - Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

| Номер темы | Содержание практического занятия | Очная форма, ч | Заочная форма, ч |
|-------------------|---|-----------------------|-------------------------|
| 1 | Основные подходы и методы регулирования деятельности естественных монополий в области электроэнергетики | 2 | - |
| 2 | Системный подход и системный анализ в проектировании АСУ ТП электроснабжением | 4 | - |
| 2 | Модели и моделирование в задачах проектирования АСУ ТП электроснабжением | 4 | - |
| 3 | Алгоритмизация и основные особенности алгоритмов, используемых в АСУ ТП электроснабжением | 2 | - |
| 3 | Основные виды обеспечения АСУ ТП электроснабжением | 4 | - |
| 3 | Основные программно-технические средства и средства телекоммуникации, используемые при создании АСУ ТП электроснабжением | 4 | 2 |
| 4 | Основные структурные аспекты построения автоматизированных систем управления электроснабжением промышленных объектов (систем) | 4 | - |
| 4 | Особенности решения функциональных задач автоматизированного управления электроснабжением | 4 | 2 |
| 4 | Особенности организации и функционирования автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ) | 4 | 2 |
| | ИТОГО: | 32 | 6 |

Практические занятия проводятся в лаборатории кафедры цифровых систем и автоматики №143а ГУК, оснащенной специализированным лабораторным

оборудованием, персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине, а также работа в ЭИОС университета может проводиться в том числе в компьютерном классе (лаб. 143а, главный учебный корпус), оснащённом персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

Таблица 4 - Объем (трудоёмкость освоения) и формы СРС

| № | Вид (содержание) СРС | Кол-во часов | | Форма контроля, аттестации |
|--------------|--|--------------|---------------|---|
| | | очная форма | заочная форма | |
| 1 | Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к практическим занятиям) | 68 | 100 | Текущий контроль: - контроль на лекциях |
| 2 | Индивидуальные контрольные задания | - | 52,25 | Текущий контроль: -защита индивидуальных контрольных заданий |
| Итого | | 68 | 152,25 | |

При выполнении контрольной работы для студентов заочной формы обучения предлагается в соответствии с заданным вариантом спроектировать автоматизированную систему электроснабжения заданного объекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса по изучению дисциплины основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и

овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

В ходе изучения дисциплины внимание студентов постоянно акцентируется не только на теоретическом аспекте проектирования автоматизированных систем управления электроснабжением, но и практическом применении на объектах электроэнергетики. Для успешного освоения дисциплины необходимо ознакомиться с базовыми понятиями информационных технологий автоматизированных производств.

В ходе лекционных занятий студенту следует вести конспектирование учебного материала. На лекциях изложению нового материала предшествуют обсуждение предыдущей темы с целью восстановления и закрепления студентами изученного теоретического материала и ответы на вопросы студентов. При проведении занятий в интерактивной форме важно участвовать в процессе обсуждения и решения поставленных задач проектирования различных схем и узлов вычислительной техники, задавать преподавателю вопросы с целью уяснения теоретических положений, области их применения, разрешения спорных ситуаций. В конце лекции выделяется время для ответов на вопросы по текущему материалу и его обсуждению. Для закрепления изученного материала, определения «пробелов» в знаниях студентов на лекциях проводится контроль (устный опрос). Активность студентов и проявленные знания при обсуждении материала и устном опросе учитываются при текущей и промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях, в ходе практических занятий и проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу.

ТРЕБОВАНИЯ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Текущая аттестация (текущий контроль) проводится с целью оценки освоения теоретического учебного материала, в том числе в рамках самостоятельной работы студента.

Контроль на лекциях по отдельным темам используются для оценки освоения тем дисциплины. Контроль производится в виде устного опроса.

Типовые контрольные вопросы для устного опроса на лекциях по отдельным темам:

Тема 1. Современное состояние регулирования деятельности естественных монополий в электроэнергетике

1. Назовите основные виды деятельности в электроэнергетике
2. Что означает термин «компания - естественный монополист» в сфере электроэнергетики?
3. Что означает понятие «тарифное регулирование» в сфере электроэнергетики?

Тема 2. Системы и управление в системах

1. Что называется системой управления?
2. Что называется циклом управления?
3. Какие типы систем Вы знаете?

Положительная оценка («зачтено») по результатам каждого контроля (опроса) выставляется в соответствии с универсальной системой оценивания, приведенной в табл. 5. В случае получения оценки «не зачтено» студент должен пройти повторный контроль по данной теме в ходе последующих консультаций.

Практические занятия проводятся с целью углубить, систематизировать и закрепить полученные на лекциях знания, привить навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала, сформировать навыки (умение) решать практические задачи, связанные с проектированием схем автоматизации.

С целью контроля качества самостоятельной работы студентов заочной формы запланировано выполнение и защита контрольной работы. Система оценивания и критерии оценки контрольной работы приведены в табл. 5.

Таблица 5 - Система оценивания критерии оценки контрольной работы

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|---|---|---|--|
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| 1 Работа с информацией | Не в состоянии находить необходимую информацию, | Может найти необходимую информацию в рамках поставленно | Может найти, интерпретировать и систематизировать | Может найти, систематизировать необходим |

| Система оценок | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|---|---|--|
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| Критерий | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи | й задачи | необходимую информацию в рамках поставленной задачи | ую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |
| 2 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта | Не может делать научных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научный корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научный корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче |

| Система оценок | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|--|--|
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| Критерий | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | | | | данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |
| 3 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи |

2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формой отчетности по дисциплине для студента является экзамен. К экзамену по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все практические задания, предусмотренные в рабочей программе дисциплины, а также все работы по текущему контролю и допущенные к сдаче экзаменов директором института цифровых технологий. Экзамен может проводиться как в традиционной форме, так и в виде экзаменационного тестирования. Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса. Задания для проведения экзаменационного тестирования приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Система оценивания и критерии выставления оценок по экзамену (экзаменационному тестированию) приведена в табл. 6.

Таблица 6 – Система оценивания и критерии выставления оценок по экзамену (экзаменационному тестированию)

| Система оценок Критерий | Процент правильных ответов | | | |
|---|---|---|--|--|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| 1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |
| 2 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи |

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная цель развития энергетики. Основные стадии производства энергии.
2. Основная суть главной задачи энергетической политики и стратегии.
3. Основные виды деятельности в электроэнергетике.

4. Понятия «энергосбыт» и «энерготрейдинг».
5. Основная суть регулирования деятельности естественных монополий в области электроэнергетики.
6. Термин «компания - естественный монополист» в сфере электроэнергетики.
7. Федеральный Рынок Электроэнергии и Мощности (ФОРЭМ). Основные субъекты этого рынка.
8. Понятие «тарифное регулирование» в сфере электроэнергетики.
9. Задачи управления электроснабжением.
10. Основные принципы, положенные в основу при разработке АСУ.
11. Основные функции системы управления электроснабжением.
12. Задачи системного анализа в процессе создания информационных систем.
13. Пути совершенствования систем с управлением.
14. Основные признаки, характеризующие сложные системы.
15. Открытые информационные системы.
16. Автоматизированные информационные системы.
17. Элемент системы, среда, подсистема.
18. Основные признаки классификации АСУ и АИС.
19. Ручные системы управления.
20. Автоматизированные системы управления.
21. Автоматические системы управления.
22. Отличаются АСУП и АСУ ТП.
23. Основные составляющие АСУП.
24. Основные составляющие АСУТП.
25. Роль и место человека в АСУП и АСУ ТП.
26. Повышение эффективности производства при использовании АСУ ТП.
27. Задачи современных ЭВМ в АСУ.
28. Человеко-машинные системы.
29. Основные функции АСУ ТП: информационно-вычислительные, управляющие и вспомогательные.
30. Виды обеспечения АСУ ТП
31. Компоненты комплекса технических средств (КТС) АСУ ТП.
32. Состав общесистемной технической документации АСУ ТП.
33. Основная суть и структура распределенной АСУ ТП.
34. Иерархическая структура АСУ ТП.
35. Пульта управления АСУ ТП и ее мнемосхема.
36. Уровни АСУ ТП, состав и назначение.
37. Уровень ввода/вывода (полевого уровня) иерархической АСУ ТП.

38. Роль «контроллера» при организации полевого уровня в АСУ ТП.
39. Понятие системы электроснабжения (СЭС)
40. Понятие и автоматизированной системы управления электроснабжением (АСУ ЭС) промышленных объектов.
41. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения (СЭС).
42. Состав системы электроснабжения, основные составляющие.
43. Основные объекты, которыми управляет автоматизированная система управления электроснабжением (АСУ ЭС).
44. Подсистемы многоуровневой многофункциональной АСУ ЭС.
45. Локальная система контроля и управления (ЛСКУ).
46. Роль и место АРМ в АСУ ЭС.
47. Автоматизированная система диспетчерского управления электроснабжением крупным предприятием (АСДУЭ).
48. Архитектура автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
49. Уровни автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
50. Состав автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
51. Основное оборудование автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
52. Типовой состав шкафа локального сервера автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
53. Система отображения видеоинформации в рамках автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
54. Основное функциональное назначение и работа основных компонентов автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
55. Принцип организации автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
56. Краткое описание программных компонентов автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ).
57. Назначение и модульный состав технического компонента автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ) – микропроцессорный контроллер.
58. Назначение и модульный состав технического компонента автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ) – система отображения видеоинформации.

59. Основные функции АСУ электроснабжения (АСУ ЭС):
60. Особенности функций, реализуемых в подсистемах АСУ ЭС: телеуправление, телесигнализация, телеизмерение.
61. Основные понятия и назначение автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).
62. Структура и принципы функционирования локальной, региональной автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).
63. Основные задачи, решаемые с использованием автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ) в области энергетики.
64. Основные функции и место в автоматизированной системе контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ) микропроцессорных счетчиков электрической энергии и мощности.
65. Особенности структурной организации автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).
66. Основные функции автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ), обеспечивающей коммерческий учёт электроэнергии(мощности).
67. Требования, предъявляемые к автоматизированной системе контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).
68. Области применения автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).
69. Особенности коммерческих и технических автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).
70. Варианты организации и построения автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).
71. Энергоучет как инструмент для энергосбережения.
72. Факторы (компоненты), влияющие на уровень экономической эффективности автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ) промышленных предприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе изучения дисциплины предусматривается применение эффективных методик обучения, которые предполагают постановку вопросов проблемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы. Реализация программы предполагает использование интерактивных форм проведения практических занятий. Практические занятия проводятся с целью углубить, систематизировать и закрепить полученные на лекциях знания, привить навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала, сформировать навыки (умение) решать практические задачи, связанные с проектированием схем автоматизации.

В лекциях по предмету излагаются основные знания по курсу дисциплины. Самостоятельная работа имеет особое значение для прочного усвоения материала. Она помогает научиться правильно, ориентироваться в научной литературе, самостоятельно мыслить и находить правильные ответы на возникающие вопросы. В ходе всех видов занятий происходит углубление и закрепление знаний студентов, вырабатывается умение правильно излагать свои мысли.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Освоение дисциплины «Автоматизированные системы управления электроснабжением» является одним из основополагающих шагов к формированию будущего специалиста в области электроэнергетики. Приобретенные в ходе изучения дисциплины знания, умения и навыки будут углубляться и совершенствоваться в процессе дальнейшего обучения и могут быть применены в профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арунянц, Г.Г. Автоматизированные системы управления электроснабжением / Г.Г. Арунянц – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ». 2014.– 209 с.
2. Арунянц, Г.Г. Автоматизация регулирования субъектов естественных монополий в сфере энергетики / Г.Г. Арунянц, И.К. Хузмиев // Вестник ФЭК – 2000. – №7, 8.
3. Смилянский, Г.Л. Справочник проектировщика АСУ ТП / Г.Л. Смилянский, Л.З. Амлинский, В.Л. Баранов [и др.]; под ред. Г.Л. Смилянского. – Москва: Машиностроение, 1983. –527 с.
4. Данилин, А.В. Принципы построения и работы АСКУЭ. Мир измерений / А.В. Данилин, В.А. Захаров. – Москва: Госстандарт РФ. 2001, № 1.
5. Федеральный закон Российской Федерации от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике».
6. Хузмиев, И.К. Основы регулирования естественных монополий в сфере энергетики и энергоменеджмент. Т. 1. Энергетическая политика / И.К. Хузмиев. – Москва: МИА. 2000. – 136 с.

Локальный электронный методический материал

Виктор Витаутасович Кибартас

Автоматизированные системы управления электроснабжением

Редактор Г. А. Смирнова

Уч.-изд. л. 1,6. Печ. л. 1,6

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1