

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.03

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Автоматизированные системы управления технологическими процессами на объектах
электроэнергетики**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Энергосбережение и энергоэффективность

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр Форма контроля Вид занятий	3	Итого
	экзамен	
Лекции	6	6
Лабораторные	2	2
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	12,35	12,35
Самостоятельная работа	195	195
Контроль	8,65	8,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель Нагаев Д.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «26» сентября 2019 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение студентами теоретических и практических знаний по вопросам сформировать у студентов знания о теоретических и прикладных аспектах построения комплексных информационно-аналитических систем в сфере энергосбережения в различных отраслях экономики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения», «Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (проектная практика)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен организовывать и координировать работы, направленные на повышение энергетической эффективности предприятия	ПК-3.2. Выбирает средства автоматизации для реализации технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах ПД	Знать: управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы; основные способы и средства получения, хранения и обработки информации, современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа и способы их автоматизации
		Уметь: оценивать предлагаемые решения средств автоматизации при оптимизации систем электроснабжения с точки зрения технико-экономической эффективности и безопасности
		Владеть: навыками предотвращения нарушений нормального режима работы автоматизированной электрической части энергосистемы

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1 Основы автоматизации в области энергетичес кого менеджмен та	Лек.	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Обзор вопросов, тем и разделов курса. 1.1. Основные понятия теории автоматизации, информатики и информационных технологий. 1.2. История развития автоматизированных измерительных и информационно-аналитических систем. 1.2 Автоматическое управление включением синхронного генератора на параллельную работу. 1.3. Основные виды современных автоматизированных информационно-аналитических систем. 1.4. Специфика автоматизации процессов энергосбережения. 1.5. Классификация задач энергетического сервиса и энергетического менеджмента. 1.6. Современные производители комплексных информационно-аналитических систем управления энергосбережением.	2	2	-	-	Тестовые задания Вопросы к экзамену
	Пр.	Ознакомиться с основными архитектурными решениями АИИС КУЭ «Энергия+» (по вариантам).	2	2	-	-	Темы докладов Комплект задач

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Узнать назначение и технические характеристики аппаратной части КТС «Энергия+».					
Раздел 2 Структура и функции современны х информаци онных систем в области энергомене джмента	Лек.	2.1. Структура современных информационно-аналитических систем в области энергетического менеджмента. 2.2. Функциональные особенности и назначение подсистем ИАС-Э при решении задач энергоменеджмента и энергосервиса.	2	2	-	-	Тестовые задания Вопросы к экзамену
	Лаб.	Изучение счетчика электрической энергии	2	2	-	-	Отчет по лабораторной работе
Раздел 3 Функциони рование комплексны х информаци онных систем в условиях реальных объектов энергосерви	Лек.	3.1. Взаимодействие подсистем ИАС-Э при решении задач управления энергоэффективностью, энергосервиса и энергоменеджмента. 3.2. Управление энергосбережением на промышленных предприятиях. 3.3. Использование информационно-аналитических систем управления энергосбережением в сфере ЖКХ. 3.4. Многоуровневая архитектура информационно-аналитических систем 23 энергосервиса и энергоменеджмента.	2	2	-	-	Тестовые задания Вопросы к экзамену

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
са и энергомене джмента							
	Пр.	Практика 3.2 Ознакомиться с основными программными модулями, входящими в состав БПО. Узнать порядок обработки информации в БПО. Подготовить структурные схемы (по вариантам).	2	2	-	-	Темы докладов Комплект задач
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,35	-	-	
	Ср	Самостоятельная работа	2	195			
	Контроль	Экзамен	2	8,65	-	-	
Итого:				216			

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- лабораторные занятия с выполнением за стендами и защитой работ.
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам проектирования систем потребителей различных предприятий и основных способах коммерческого учета электроэнергии, вопросам оптимизации структуры систем учета; умения производить выбор экономически обоснованных режимов потребления энергии. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий происходит обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины. У студента формируется умение применять полученные знания на практике, происходит реализация единства интеллектуальной и практической деятельности. Среди основных целей проведения лабораторных занятий можно выделить наиболее значимые: -развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов - аналитических, проектировочных, конструктивных и др.; -выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.5. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, тестирование).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3 (ПК-3.2)	Задания на практическую работу 1-5 Лабораторный практикум Опрос на практических занятиях 1-35 Темы докладов № 1-50 Тестовые задания 1 - 100 Вопросы к экзамену № 1-50

7.2.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Системы учета электрической энергии»

7.2.1.1. Задачи к практическим работам

Практическое задание № 1

1. Ознакомиться с основными архитектурными решениями АИИС КУЭ «Энергия+» (по вариантам).

1. Узнать назначение и технические характеристики аппаратной части КТС «Энергия+».

Практическое задание № 2

1. Подготовить схему действующей модели АИИС КУЭ «Энергия+». Описать функции всех устройств, входящих в состав модели.

2. Снять показания системы учета за текущие сутки, месяц. Оформить выходные отчеты (по вариантам).

Практическое задание № 3

1. Ознакомиться с основными программными модулями, входящими в состав БПО.

2. Узнать порядок обработки информации в БПО. Подготовить структурные схемы (по вариантам).

Практическое задание № 4

1. Создать проект с одним устройством сбора данных (УСД) действующей модели АИИС КУЭ (по вариантам).

2. Сгенерировать и запустить в работу ядро с данными нового проекта.

Практическое задание № 5

Создать календарную группу для своего предприятия. Установить расчетные сутки соответствующими календарным суткам. Задать две пиковые зоны в 7...11 и 17...20 часов и ночную зону в 0...5 часов. Определить трехсменный график работы предприятия с границами в 0:00, 8:00 и 16:00 часов (первая смена с 0 до 8 часов, и т.д.). Объявить выходными днями 1.04 – день смеха, 22.08 – день Государственного флага России, 22.12 – день Энергетика.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент выполнил практическое задание;
- оценка «не зачтено» - если студент не выполнил практическое задание.

Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно или решена с незначительными ошибками;
- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задача не решена и/или допущены грубые ошибки.

7.2.1.2 Опрос на практических занятиях

Контрольные вопросы:

1. Опишите назначение аппаратуры действующей модели АИИС КУЭ «Энергия+». Приведите структурную схему.
2. Какие уровни могут входить в состав АИИС КУЭ «Энергия+»? Опишите их базовые функции.
3. Что входит в состав уровня ИИК модем «Энергия+»? Приведите схемы.
4. Какие виды счетчиков электроэнергии поддерживает система «Энергия+».
5. Опишите типы УСД для АИИС КУЭ «Энергия+», их назначение и характеристики.
6. Как организована система единого времени в АИИС КУЭ «Энергия+»?
7. Опишите устройство «Модуль интерфейсов», его виды и назначение.
8. Какие архитектурные решения может поддерживать система «Энергия+»? Приведите примеры.
9. Устройство «Охранный таймер» - опишите его функции и характеристики.
10. Какие каналы связи поддерживаются в АИИС КУЭ «Энергия+»? Приведите их технические характеристики.
11. Приведите общую структуру базового программного обеспечения «Энергия+», v6.2.
12. Какие программные модули входят в состав БПО «Энергия+», v6.2? Опишите их назначение.
13. Какие требования при установке БПО «Энергия+», v6.2? Опишите порядок инсталляции.
14. Какие новые возможности предоставляет версия 6.2 по сравнению с предыдущими?
15. Какие временные интервалы опроса счетчиков поддерживают БПО?
16. Какие базы данных поддерживает «Энергия+»? В каких файлах хранится?
17. Опишите понятие «ядро опроса». Какие виды запуска и сохранения ядра существуют?
18. Что входит в дополнительный комплект поставки БПО? Опишите назначение этих модулей.
19. Как организована поддержка календарных групп?
20. Какие виды отчетов поддерживаются БПО «Энергия+», v.6.2? Форматы файлов отчетов.
21. Опишите интерфейс программного модуля «Редактор проектов».
22. Для чего необходим режим запуска ядра «с контрольной точки»? Какие режимы работы вы знаете?
23. ПТИК – опишите это понятие, приведите примеры организации в КТС «Энергия+».
24. ВТИ – опишите это понятие, приведите примеры организации в КТС «Энергия+».
25. Каким образом описываются УСД в проекте? Приведите примеры.
26. Как можно включить в проект цифровые счетчики?
27. Сравните между собой симплексные и полудуплексные каналы связи. Как их учитывают в БПО?
28. Каким образом оказывают влияние на разработку проекта параметры опроса?
29. Для чего необходимо организовывать группы опроса?
30. В каких файлах хранится конфигурация проекта?

31. «Календарная группа» - опишите это понятие, как ее создавать в «Редакторе проекта»?
32. «Отчетная группа» - опишите это понятие, как ее создавать в «Редакторе проекта»?
33. «Объект энергетики» - опишите это понятие, как его создавать в «Редакторе проекта»?
34. Как сохранить проект с новой календарной группой и проверить ее работоспособность?
35. Опишите порядок создания календарной группы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент ответил больше чем на половину контрольных вопросов;
- оценка «не зачтено» - если студент ответил на половину или меньше контрольных вопросов.

7.2.1.3. Темы докладов

№ п/п	Темы
1	На какие виды подразделяется информация?
2	Какие основные этапы прошли в своем развитии измерительные информационные системы?
3	Назовите основные функции информационно-аналитической системы.
4	Какими особенностями обладает автоматизация процессов энергосбережения?
5	Перечислите основные задачи и автоматизируемые процессы энергосбережения.
6	В чем состоят основные сходства и различия между энергетическим сервисом и энергоменеджментом?
7	Назовите основных производителей комплексных информационно-аналитических систем для управления энергосбережением федерального, регионального и муниципального уровней.
8	Назовите процессы стандарта ISO 50001:2011 и соответствующие им автоматизированные процессы информационно-аналитической системы.
9	Перечислите основные функциональные и технологические подсистемы «ГИС ТБН Энерго» и кратко опишите их целевое назначение.
10	Какие основные задачи решаются при использовании подсистем АСКУЭ?
11	Какие подсистемы содержат в себе действующие в структуре ИАС SCADA-системы?
12	Каковы общие и специфические задачи, решаемые на основе применения SCADA - систем?
13	Перечислите функции, выполняемые в структуре ИАС аналитической подсистемой.
14	Какие подсистемы входят в геоинформационную систему?
15	Назовите типовые задачи подсистемы паспортизации объектов.
16	Какие существуют экономические методы оценки эффективности инвестиций в энергосбережение?
17	Каким образом различные подсистемы информационно-аналитической системы осуществляют взаимодействие при решении задач энергосервиса?
18	Назовите основные типы организаций, участвующих в работе по управлению энергоэффективностью на базе ПТК «ГИС ТБН Энерго».
19	Какие подсистемы входят в состав системы управления энергосбережением промышленного предприятия?
20	Каковы основные функции, реализуемые информационно-аналитической системой при управлении энергосбережением промышленного предприятия?

№ п/п	Темы
21	Назовите основные блоки стратегии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов на промышленном предприятии.
22	Перечислите задачи, которые могут использоваться в практике разработки энергетической стратегии предприятия.
23	Какие подсистемы входят в структуру интегрированного центра энергосбережения и каковы их целевые функции?
24	Назовите основные уровни АСКУЭ, входящей в систему управления энергосбережением предприятия.
25	Каким образом осуществляется анализ эффективности энергосберегающих мероприятий?
26	Перечислите основные направления развития системы управления энергосбережением промышленного предприятия.
27	Назовите полезные эффекты от применения информационно-аналитической системы в сфере ЖКХ.
28	Какие существуют модели развертывания информационных систем на основе облачных вычислений?
29	Перечислите основные преимущества и недостатки использования облачных вычислений.
30	Опишите основные свойства моделей коммерциализации информационно-аналитических систем «Сервис как услуга» (SaaS) и «Платформа как услуга» (PaaS).
31	Назовите основные барьеры и стимулы развития энергосервиса и энергоменеджмента.
32	Перечислите взаимосвязи энергосервиса и энергоменеджмента с ключевыми факторами третьей индустриальной революции.
33	Расскажите подробнее о следующих факторах третьей индустриальной революции: возобновляемые источники энергии; технологии аккумулирования энергии; энергоэффективность и экологичность.
34	Какие существуют стадии цикла зрелости технологий, разработанного компанией Gartner?
35	Информационно-аналитические системы управления энергосбережением в сфере ЖКХ
36	Эффект от применения ИАС ЖКХ
37	Информационные уровни ИАС-Э
38	Технологические уровни ИАС и уровни управления
39	Многоуровневые системы энергосервиса и энергоменеджмента
40	Группировка отчетной информации по форме представления
41	Группировка отчетной информации по признаку соответствия функциональным подсистемам
42	Группировка отчетной информации по признаку соответствия комплексу решаемых задач
43	Научная и организационно-экономическая система энергетического сервиса
44	Преимущества, недостатки и риски облачных вычислений
45	Коммерциализация ИАС в области энергоменеджмента и энергосервиса с использованием сервисной модели «Программное обеспечение как услуга» (SaaS)
46	Коммерциализация ИАС в области энергоменеджмента и энергосервиса с использованием сервисной модели «Платформа как услуга» (PaaS)
47	Барьеры и стимулы развития энергосервиса и энергоменеджмента
48	Роль энергосервиса в Энергетической стратегии России

№ п/п	Темы
49	Энергосервис и энергоменеджмент в контексте третьей индустриальной революции
50	Перспективы развития технического и информационно-аналитического обеспечения энергетического сервиса и энергоменеджмента

Краткое описание и регламент выполнения

Доклад представляет собой публичное выступление по изучаемому разделу дисциплины. При подготовке доклада, презентации обучающийся должен отобрать не менее 10 наименований литературы (книг, статей, сборников, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет. Допускается обращение к Интернет-сайтам. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным.

В заключение доклада обучающийся должен сделать выводы по теме.

Продолжительность доклада не более 7 минут. Для получения положительной отметки наличие компьютерной презентации обязательно. Минимальное количество слайдов – 7. Презентация должна быть информативна, соответствовать теме доклада.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта; подготовлена презентация с требуемым количеством слайдов.

- отметка «не зачтено», если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, отсутствует презентация или презентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме доклада.

7.2.1.4. Лабораторный практикум

1. Исследование счетчика электрической энергии.

Методические указания к лабораторным работам находятся в папке УМКД на кафедре «Электроснабжение и электротехника» и в библиотеке ТГУ.

Критерии оценки:

- оценка «**защищено**» выставляется студенту, если выполнено физическое исследование на лабораторном стенде и студент грамотно ответил по теоретической и практической части материала;

- оценка «**не защищено**» выставляется студенту, если не выполнено физическое исследование на лабораторном стенде или студент неграмотно ответил по теоретической и практической части материала;

7.2.1.5. Типовые тестовые задания

1. Управление процессами производства, распределения и потребления электроэнергии является автоматическим, если осуществляется

- А) диспетчером;
- Б) техническими средствами;
- В) без участия человека;
- Г) верны ответы Б и В.

2. Управление процессами производства, распределения и потребления электроэнергии является автоматизированным, если осуществляется

- А) оператором;
 - Б) диспетчером;
 - В) техническими средствами;
 - Г) верны ответы Б и В.
3. Автоматизированная система диспетчерского управления это
- А) экспертная система;
 - Б) человеко-машинная система;
 - В) адаптивная система;
 - Г) релейная система.
4. Средства автоматического управления процессом производства, распределения и потребления электроэнергии это
- А) технологическая автоматика;
 - Б) противоаварийная автоматика;
 - В) местная и системная автоматика;
 - Г) верны ответы А и Б.
5. Технологическая автоматика обеспечивает
- А) автоматическое повторное включение;
 - Б) автоматическое включение резерва;
 - В) автоматическое регулирование возбуждения;
 - Г) автоматическую частотную разгрузку.
6. Противоаварийная автоматика обеспечивает
- А) включение на параллельную работу синхронных генераторов;
 - Б) регулирование напряжения в распределительной сети;
 - В) релейную защиту электрооборудования;
 - Г) регулирование частоты и активной мощности.
7. Основная причина возникновения аварийного режима в электрической сети
- А) ошибочные действия оперативного персонала;
 - Б) отключение группы потребителей;
 - В) короткие замыкания;
 - Г) отключение группы синхронных генераторов.
8. Короткое замыкание сопровождается
- А) увеличением напряжения;
 - Б) увеличением тока;
 - В) увеличением частоты;
 - Г) верны ответы А) и В).
9. Основные функции релейной защиты
- А) контролировать параметры электрического режима;
 - Б) выявлять и отключать поврежденный элемент;
 - В) выдавать сообщение дежурному персоналу;
 - Г) верны ответы Б) и В).
10. Основные требования к релейной защите
- А) селективность и быстродействие;
 - Б) надежность и чувствительность;
 - В) экономическая эффективность и эксплуатационные расходы;
 - Г) верны ответы А) и Б).
11. Селективность релейной защиты это
- А) способность определять поврежденный элемент;
 - Б) способность отключать поврежденный элемент;
 - В) способность определять и отключать поврежденный элемент;
 - Г) способность отключать смежные элементы.
12. Релейная защита является быстродействующей, если время срабатывания
- А) не более 0,1 сек;

- Б) не более 1 сек;
- В) не более 100 мс;
- Г) верны ответы А) и В).

13. Чувствительность релейной защиты это

- А) способность действовать при всех видах повреждений;
- Б) способность действовать в конце установленной зоны;
- В) способность действовать при отдельных видах повреждений;
- Г) способность действовать при всех видах повреждений в установленной зоне.

14. Надежность релейной защиты это

- А) способность правильно и безотказно действовать при всех видах повреждений;
- Б) способность правильно и безотказно действовать при нарушении нормального режима;
- В) способность не действовать в режимах, при которых работа не предусмотрена.

15. Любая схема релейной защиты обязательно содержит

- А) измерительный преобразователь и измерительный орган;
- Б) логическую часть;
- В) исполнительный элемент и сигнальный орган;
- Г) все ответы верны.

16. Основными элементами релейной защиты являются

- А) электрические реле;
- Б) механические реле;
- В) тепловые реле;
- Г) нет верного ответа.

17. Электрические реле реагируют на

- А) ток, напряжение;
- Б) давление;
- В) скорость вращения;
- Г) температуру.

18. Тепловые реле реагируют на

- А) мощность;
- Б) количество выделенного тепла;
- В) частоту;
- Г) скорость истечения жидкости или газа.

19. Измерительные преобразователи релейной защиты это

- А) трансформаторы тока;
- Б) трансформаторы напряжения;
- В) распределительные трансформаторы;
- Г) верны ответы А) и Б).

20. Максимальные реле работают, когда

- А) воздействующая величина превосходит заданную;
- Б) воздействующая величина равна заданной;
- В) воздействующая величина меньше заданной;
- Г) воздействующая величина меньше или равна заданной.

21. Минимальные реле работают, когда

- А) воздействующая величина превосходит заданную;
- Б) воздействующая величина равна заданной;
- В) воздействующая величина меньше заданной;
- Г) воздействующая величина меньше или равна заданной.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	На какие виды подразделяется информация?
2	Какие основные этапы прошли в своем развитии измерительные информационные системы?
3	Назовите основные функции информационно-аналитической системы.
4	Какими особенностями обладает автоматизация процессов энергосбережения?
5	Перечислите основные задачи и автоматизируемые процессы энергосбережения.
6	В чем состоят основные сходства и различия между энергетическим сервисом и энергоменеджментом?
7	Назовите основных производителей комплексных информационно-аналитических систем для управления энергосбережением федерального, регионального и муниципального уровней.
8	Назовите процессы стандарта ISO 50001:2011 и соответствующие им автоматизированные процессы информационно-аналитической системы.
9	Перечислите основные функциональные и технологические подсистемы «ГИС ТБН Энерго» и кратко опишите их целевое назначение.
10	Какие основные задачи решаются при использовании подсистем АСКУЭ?
11	Какие подсистемы содержат в себе действующие в структуре ИАС SCADA-системы?
12	Каковы общие и специфические задачи, решаемые на основе применения SCADA - систем?
13	Перечислите функции, выполняемые в структуре ИАС аналитической подсистемой.
14	Какие подсистемы входят в геоинформационную систему?
15	Назовите типовые задачи подсистемы паспортизации объектов.
16	Какие существуют экономические методы оценки эффективности инвестиций в энергосбережение?
17	Каким образом различные подсистемы информационно-аналитической системы осуществляют взаимодействие при решении задач энергосервиса?
18	Назовите основные типы организаций, участвующих в работе по управлению энергоэффективностью на базе ПТК «ГИС ТБН Энерго».
19	Какие подсистемы входят в состав системы управления энергосбережением промышленного предприятия?
20	Каковы основные функции, реализуемые информационно-аналитической системой при управлении энергосбережением промышленного предприятия?
21	Назовите основные блоки стратегии эффективного использования топливно-энергетических ресурсов на промышленном предприятии.
22	Перечислите задачи, которые могут использоваться в практике разработки энергетической стратегии предприятия.
23	Какие подсистемы входят в структуру интегрированного центра энергосбережения и каковы их целевые функции?
24	Назовите основные уровни АСКУЭ, входящей в систему управления энергосбережением предприятия.
25	Каким образом осуществляется анализ эффективности энергосберегающих мероприятий?

№ п/п	Вопросы к экзамену
26	Перечислите основные направления развития системы управления энергосбережением промышленного предприятия.
27	Назовите полезные эффекты от применения информационно-аналитической системы в сфере ЖКХ.
28	Какие существуют модели развертывания информационных систем на основе облачных вычислений?
29	Перечислите основные преимущества и недостатки использования облачных вычислений.
30	Опишите основные свойства моделей коммерциализации информационно-аналитических систем «Сервис как услуга» (SaaS) и «Платформа как услуга» (PaaS).
31	Назовите основные барьеры и стимулы развития энергосервиса и энергоменеджмента.
32	Перечислите взаимосвязи энергосервиса и энергоменеджмента с ключевыми факторами третьей индустриальной революции.
33	Расскажите подробнее о следующих факторах третьей индустриальной революции: возобновляемые источники энергии; технологии аккумулирования энергии; энергоэффективность и экологичность.
34	Какие существуют стадии цикла зрелости технологий, разработанного компанией Gartner?
35	Информационно-аналитические системы управления энергосбережением в сфере ЖКХ
36	Эффект от применения ИАС ЖКХ
37	Информационные уровни ИАС-Э
38	Технологические уровни ИАС и уровни управления
39	Многоуровневые системы энергосервиса и энергоменеджмента
40	Группировка отчетной информации по форме представления
41	Группировка отчетной информации по признаку соответствия функциональным подсистемам
42	Группировка отчетной информации по признаку соответствия комплексу решаемых задач
43	Научная и организационно-экономическая система энергетического сервиса
44	Преимущества, недостатки и риски облачных вычислений
45	Коммерциализация ИАС в области энергоменеджмента и энергосервиса с использованием сервисной модели «Программное обеспечение как услуга» (SaaS)
46	Коммерциализация ИАС в области энергоменеджмента и энергосервиса с использованием сервисной модели «Платформа как услуга» (PaaS)
47	Барьеры и стимулы развития энергосервиса и энергоменеджмента
48	Роль энергосервиса в Энергетической стратегии России
49	Энергосервис и энергоменеджмент в контексте третьей индустриальной революции
50	Перспективы развития технического и информационно-аналитического обеспечения энергетического сервиса и энергоменеджмента

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	экзамен	«отлично»	обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу
		«хорошо»	обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами
		«удовлетворительно»	обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения
		«неудовлетворительно»	обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вахнина В. В., Черненко А. Н.	Проектирование систем электроснабжения	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ
2	Ополева Г. Н.	Электроснабжение промышленных предприятий и городов	Учебное пособие	2018	ЭБС «ZNANIUM.COM»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вахнина В. В.	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий	Учебно-методическое пособие	2016	Метод. кабинет кафедры

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
2	OfficeStandard	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Программное обеспечение к КТС «Энергия+»	Договор № 654 от 28.10.2005г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-705)	
2	Аудитория вебконференций Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Э-407)	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет, хромакей
3	Помещение для самостоятельной работы студентов. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет