

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: 2022

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

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

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н., Сорокин А.Г.

*(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» мая 2025 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 2 от «08» сентября 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – 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	Лек.	Общие сведения о системе электроснабжения и автоматизированных системах управления. Генерация электрической энергии. Передача электрической энергии. Потребление электрической энергии.	3	2	-	-	Комплект тестов
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям и тестированию	3	75	-	-	
Раздел 2	Лек.	Автоматическое повторное включение. Автоматическое регулирование режима энергосистемы по частоте. Автоматическая частотная разгрузка. Оборудование для учета электроэнергии.	3	2	-	-	Комплект тестов Практические задания, проверяемые вручную
	Лаб.	Лабораторная работа «Испытание воздушных автоматических выключателей»	3	4	-	-	Отчет по лабораторной работе
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям и	3	30	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		тестированию. Оформление отчета по лабораторной работе.					
	Пр.	Практическое задание № 1	3	0,5	-	-	Практические задания, проверяемые вручную
	Пр.	Практическое задание № 2	3	0,5	-	-	Практические задания, проверяемые вручную
	Пр.	Практическое задание № 3	3	0,5	-	-	Практические задания, проверяемые вручную
	Пр.	Практическое задание № 4	3	0,5	-	-	Практические задания, проверяемые вручную
	Пр.	Практическое задание № 5	3	1	-	-	Практические задания, проверяемые вручную
	Пр.	Практическое задание № 6	3	1	-	-	Практические задания, проверяемые вручную
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по	3	90	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		учебникам и учебным пособиям с подготовкой к промежуточной аттестации					
		Контроль	3	8,65	—	—	
	ПА	Сдача экзамена	3	0,35	—	—	—
Итого:				216	—		

## **5. Образовательные технологии**

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

1. Вебинар на онлайн площадке – последовательное изложение преподавателем материала дисциплины, осуществляемое с сопровождением видео-презентацией использованием современных мультимедийных средств.

2. Практическое занятие в дистанционной форме работы обучающегося с преподавателем. Необходимо для закрепления теоретического материала, изучение дополнительного теоретического материала с выполнением практических заданий.

3. Лабораторное занятие в формате вебинара на онлайн площадке. Необходимо для закрепления теоретического материала, изучение дополнительного теоретического опираясь на самостоятельное выполнение задач лабораторной работы.

4. Самостоятельная работа –самостоятельное выполнение практических заданий, оформление результатов решения практических заданий и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, а также подготовка к зачету.

## **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, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3	Задания на практическую работу 1-6 Тестовые задания №№ 1-500 Вопросы к экзамену № 1-50

**7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами на объектах электроэнергетики»**

#### 7.2.1. Задания, проверяемые вручную

##### **Практическое задание № 1 «Автоматическое повторное включение»**

Задание: написать реферат.

Рекомендации к выполнению задания

1. Ознакомиться с темой учебника «Автоматическое повторное включение (АПВ)».
2. Найти современные устройства АПВ. Изучить их. Выбрать одно из них.
3. Написать реферат. В реферат включить сведения о назначении АПВ, устройстве современного АПВ и принципе его работы. Привести схемы и/или блок-схемы работы выбранного АПВ.
4. Оформить реферат. Прислать на проверку преподавателю.

Рекомендации к оформлению задания

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Основной текст (2–3 подпункта).
5. Заключение.
6. Список использованных источников.

Объем основного текста – от 3 до 10 страниц.

Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, автоматический перенос.

В начале каждого абзаца – отступ 1,25 см.

Отступы на странице: слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху и снизу – 20 мм.

##### **Практическое задание № 2 «Автоматическое включение резервного питания и оборудования»**

Задание: написать реферат.

Рекомендации к выполнению задания

1. Ознакомиться с темой «Автоматическое включение резервного питания и оборудования».
2. Найти современные устройства АВР (автоматический ввод резерва). Изучить их. Выбрать одно из них.
3. Написать реферат. В реферат включить сведения о назначении АВР, устройстве современного АВР и принципе его работы, а также схемы и/или блок-схемы работы выбранного АВР.
4. Оформить реферат. Прислать на проверку преподавателю.

Рекомендации к оформлению задания

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Основной текст (2–3 подпункта).
5. Заключение.
6. Список использованных источников.

Объем основного текста – от 3 до 10 страниц.

Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, автоматический перенос.

В начале каждого абзаца – отступ 1,25 см.

Отступы на странице: слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху и снизу – 20 мм.

### **Практическое задание № 3 «Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу»**

Задание: написать реферат.

Рекомендации к выполнению задания

1. Ознакомиться с темой «Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу».
2. Найти способы подключения генераторов на параллельную работу.
3. Написать реферат. В реферат включить сведения о назначении, условиях включения на параллельную работу, способах включения, автоматической точной синхронизации (АТС).
4. Рассчитать основные параметры АТС для генератора «СВО-733/130-36».
5. Оформить реферат. Прислать на проверку преподавателю.

Рекомендации к оформлению задания

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Основной текст (2–3 подпункта).
5. Заключение.
6. Список использованных источников.

Объем основного текста – от 3 до 10 страниц.

Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, автоматический перенос.

В начале каждого абзаца – отступ 1,25 см.

Отступы на странице: слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху и снизу – 20 мм.

### **Практическое задание № 4 «Автоматическое регулирование режима энергосистемы по частоте»**

Задание: написать реферат.

Рекомендации к выполнению задания

1. Ознакомиться с темой «Автоматическое регулирование режима энергосистемы по частоте».
2. Найти современные устройства. Изучить их. Выбрать одно из них.
3. Написать реферат. В реферат включить сведения о назначении, конструкции современного устройства автоматического регулирования частоты и принципе его работы. Привести схемы и/или блок-схемы работы выбранного АВР.
4. Оформить реферат. Прислать на проверку преподавателю.

Рекомендации к оформлению задания

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Основной текст (2–3 подпункта).
5. Заключение.
6. Список использованных источников.

Объем основного текста – от 3 до 10 страниц.

Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, автоматический перенос.

В начале каждого абзаца – отступ 1,25 см.

Отступы на странице: слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху и снизу – 20 мм

### Практическое задание № 5 «Автоматическая частотная разгрузка»

В энергосистеме выполняется условие баланса мощностей в исходном состоянии. То есть количество генерируемой мощности совпадает с потребленной на частоте 50 Гц.

Известно, что начальная мощность нагрузки равна  $P_{\text{НО}}$ .  $P_{\text{ДО}}$  – мощность, когда в сети возник дефицит.  $K_{\text{Н}}$  – коэффициент регулирующего эффекта нагрузки.

Задание. Определить, на сколько изменится частота в энергосистеме для трех случаев:

- без АЧР;
- после действия АЧР1;
- после действия АЧР1 и АЧР2.

Таблица 1

Исходные данные

Параметры	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P_{\text{НО}}$ , МВт	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
$P_{\text{ДО}}$ , МВт	70	100	90	75	165	120	260	90	150	240
$K_{\text{Н}}$	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5

### Рекомендации к оформлению задания

1. Ознакомиться с темой «Автоматическая частотная разгрузка».
2. Ознакомиться с порядком расчетов и формулами по ч. 3 практикума «Автоматизация систем электроснабжения» (Автоматизация систем электроснабжения : практикум / сост. А.А. Кувшинов. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 40 с. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3363>).
3. Выполнить необходимые расчеты, используя образец. Номер варианта можно взять из табл. 2. Исходные данные приведены в табл. 1.
4. Оформить решение с пояснениями. Прислать на проверку преподавателю.

Таблица 2

Варианты заданий

Первая буква фамилии студента	Номер варианта
А, П, Л, Щ	1
Б, Р, М, Э	2
В, С, Н, Ю	3
Г, Т, О, Я	4
Д, У	5
Е, Ф	6
Ж, Х	7
З, Ц	8
И, Ч	9

**Практическое задание № 6 «Оборудование для учета электроэнергии»**

Задание: написать реферат по произвольно выбранной теме.

Темы рефератов:

1. Оптовый и розничный рынки электроэнергии: инфраструктура, иерархия управления, участники.
2. Коммерческий и технический учет электроэнергии, активной и реактивной мощностей.
3. Автоматизация учета потребления энергоресурсов на ПП.
4. Автоматизация учета электроэнергии в рыночных условиях.
5. АИИС КУЭ: основные функции и задачи, уровни иерархии, состав оборудования.
6. Архитектура программного обеспечения АИИС КУЭ.
7. Техническая эксплуатация, метрологическое и нормативное обеспечение АИИС КУЭ.
8. Микропроцессорные счетчики электроэнергии.
9. Организация коммерческого учета перетоков электроэнергии в ЭЭС.
10. Измерение и контроль показателей качества электроэнергии.

**Краткое описание и регламент выполнения**

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

**Критерии оценки:**

Максимальное количество баллов за практическое задание 7. Баллы начисляются преподавателем на основе изучения отчетов о практических заданиях.

**7.2.2. Комплект отчетов по лабораторным работам**

1. Лабораторная работа № 1 «Испытание воздушных автоматических выключателей»

Форма отчета по лабораторной работе

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Теоретические сведения.
4. Выполнение задания на стенде № 1.
5. Вывод.
6. Ответы на вопросы.

**Краткое описание и регламент выполнения**

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

**Критерии оценки:**

Максимальное количество баллов 5. Баллы начисляются преподавателем на основе изучения отчета о лабораторных заданиях.

**7.2.3. 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. Как называются аппараты (агрегаты, механизмы), предназначенные для преобразования электрической энергии в другие виды
- А) Электрическая подстанция;
  - Б) Электрическая станция;
  - В) Электроприемник;
  - Г) Распределительное устройство.
10. Как называется совокупность электростанций, подстанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования, распределения и потребления электрической энергии и теплоты при общем управлении этим режимом
- А) Электроэнергетическая система
  - Б). Электрическая система
  - В) Энергетическая система
  - Г) Электрическая сеть

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Типы электростанций и их особенности
2.	Собственные нужды электростанций
3.	Собственные нужды подстанций
4.	Оборудование собственных нужд подстанции.
5.	Назначение оперативного тока.
6.	Распределительные устройства. Требования, предъявляемые к распределительным устройствам подстанций.
7.	Организация ручного и автоматического управления в электроустановках
8.	Методы автоматического включения синхронных генераторов на параллельную работу.
9.	Характеристика системы передачи электрической энергии. Воздушные линии. Кабельные линии.
10.	Классификация потребителей электроэнергии
11.	Современные средства обеспечения качества электроэнергии
12.	Влияние электрических и магнитных полей на работу потребителей электроэнергии и на средства автоматики
13.	Назначение, классификация автоматического повторного включения (АПВ).
14.	Требования, предъявляемые к АПВ.
15.	Области применения, технико-экономическая эффективность и принцип действия АПВ.
16.	Электрическое АПВ однократного действия
17.	Особенности выполнения АПВ на воздушных выключателях
18.	Выбор уставок однократных АПВ для линий с односторонним питанием.
19.	Ускорение действия релейной защиты при АПВ
20.	Двукратное АПВ
21.	Назначение автоматического включения резервного питания (АВР).
22.	Основные требования к схемам АВР.
23.	Принцип действия АВР.
24.	Сетевые АВР.
25.	Способы синхронизации генераторов на параллельную работу.
26.	Самосинхронизация генераторов.
27.	Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов, разновидности возбудителей.
28.	Общая структура и принципы функционирования микропроцессорных автоматических регуляторов возбуждения.
29.	Частотные характеристики энергосистемы.
30.	Автоматические устройства управления частотой и мощностью параллельно работающих СГ.
31.	Устройства автоматического регулирования частоты
32.	Назначение и виды противоаварийной автоматики.
33.	Функции системы регулировки частоты и мощности (АРЧМ) тепловой электростанции

№ п/п	Вопросы к экзамену
34.	Разновидности и краткая характеристика автоматических устройств повторного включения.
35.	Назначение, области применения и основные принципы выполнения автоматических устройств включения резерва.
36.	Назначение и принципы функционирования автоматики предотвращения нарушения устойчивости
37.	Разновидности и краткая характеристика типовых устройств прекращения асинхронного режима
38.	Принцип действия автоматики прекращения асинхронного режима
39.	Автоматика ограничения повышения частоты и напряжения
40.	Автоматическая частотная разгрузка ЭЭС
41.	Астатический способ регулировки частоты.
42.	Статический способ регулировки частоты.
43.	Вторичные регуляторы частоты.
44.	Тепловая электростанция с системой АРЧМ.
45.	Назначение и основные принципы выполнения АЧР.
46.	Снижение частоты вследствие наброса мощности при коротком замыкании.
47.	Снижение частоты при асинхронном ходе.
48.	Автоматическое повторное включение после АЧР.
49.	Оборудование для учета электроэнергии
50.	Единицы измерения. Основные функции системы измерений.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично» 85-100 баллов	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» 70-84 балла	обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий;

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами
		«удовлетворительно» 55-69 баллов	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» 0-54 балла	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	Иванников В. П.	Технические измерения и автоматизация в тепло- и электроэнергетике	Учебное пособие	2022	ЭБС «IPRbooks»
2	Лыкин А. В.	Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций.	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
3	Ополева Г. Н.	Электроснабжение промышленных предприятий и городов	Учебное пособие	2022	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4	Козлов А.Н.	Автоматика управления режимами электроэнергетических систем	Учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»

### 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	Овчаренко Н. И.	Автоматика энергосистем	Учебное пособие	2017	ЭБС "Консультант студента"
2	Вахнина В. В., Черненко А. Н.	Проектирование систем электроснабжения	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ

### 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 : НЭИКОH, 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: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	Лицензионный договор № 614 от 20.06.2023, срок действия до 31.12.2023 включительно
4	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 веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	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-705)	
2	Аудитория веб-конференций. 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-405)	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры