

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

Б1.О.04  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Энергосбережение и энергоэффективность

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
ККР	1	1
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	5,25	5,25
Самостоятельная работа	99	99
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):  
доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», доцент, к.т.н., Черненко А.Н.  
*(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 «02» марта 2029 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 3 от «2» октября 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у обучающихся знания о показателях, характеризующих качество электрической энергии и их нормировании, влиянии качества электроэнергии на работу электроприёмников и основных способах и технических средствах обеспечения качества электроэнергии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Теоретические основы электротехники», «Электроснабжение», «Электроснабжение потребителей и их режимы», «Показатели и контроль качества электрической энергии»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Энергоменеджмент и энергомониторинг на предприятиях 2», «Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области качества электрической энергии; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области качества электрической энергии в периодических изданиях
		Уметь: пользоваться методами исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований
		Владеть: методами расчета показателей качества электрической энергии и режимов

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		внутризаводской системы электроснабжения на основе решения практических задач

#### 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.	1. Показатели качества электроэнергии и их нормирование. 2. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. 3. Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии	1	4	-	-	-
	Ср.	Изучение электронного учебника	1	40	5	-	Ознакомление с электронным учебников
	Ср.	Прохождение промежуточных тестов	1	20	10	-	Промежуточные тесты
	Ср.	Выполнение практических заданий	1	38	35	-	Практические задания
	Контроль	Подготовка к итоговому тесту	1	3,75	-	-	
	ККР	Выполнение ККР	1	1	20	-	Комплексная контрольная работа
	ПА	Выполнение итогового теста	1	0,25	30	-	Итоговый тест
	Ср.	Анкетирование (бонусные баллы)	1	2	3	-	Анкета
<b>Итого:</b>				<b>108</b>	<b>103</b>		

## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умений и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения», используются следующие технологии дистанционного 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. 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. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.**

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний. На лекциях, представленных в форме электронного учебника, излагается теоретический материал в предметной области. По всем темам лекционного материала проводятся опросы в тестовой форме. Баллы за ответы на вопросы к электронному учебнику входят в текущий рейтинг и учитываются при расчете итогового балла за курс.

6.2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям в дистанционной форме.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по вопросам электромагнитной совместимости электротехнических систем. Практические задания являются одной из форм текущей аттестации. Баллы за правильно выполненные практические задания входят в текущий рейтинг и учитываются при расчете итогового балла за курс.

При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя посредством личных сообщений в системе Росдистант.

### **6.3. Методические указания по подготовке к самостоятельной работе.**

Самостоятельная работа в дисциплине «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения» необходима для самостоятельного изучения основной и дополнительной литературы, для самостоятельного решения практических задач, оформления результатов решений, а также для подготовки к промежуточной аттестации проводимой в форме зачета.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2 (ОПК-2.1)	Решение практических задач. Устный опрос. Вопросы 1-14. Вопросы к зачету 1-50. Тест. Вопросы 1-100.

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Практические задачи

##### Типовой пример задачи

Определить для схемы, изображенной на рис. требуемую ширину диапазона регулирования в центре питания и величину добавок напряжения на трансформаторных подстанциях (номер рабочего ответвления) для удержания отклонения напряжения у потребителей в пределах  $\delta U = \pm 5\%$  во всех режимах. Исходные данные для расчетов приведены в таблице.

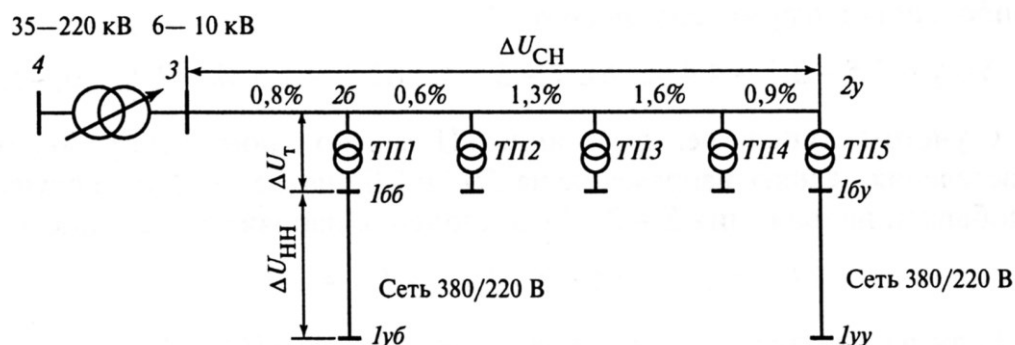


Рис. Схема распределительной сети

Таблица - Исходные данные для расчетов

№ вар	Потери напряжения в режиме наибольших нагрузок, %						
	$\Delta U'_T$	$\Delta U'_{НН}$	$\Delta U'_{ЦП-ТП1}$	$\Delta U'_{ТП1-ТП2}$	$\Delta U'_{ТП2-ТП3}$	$\Delta U'_{ТП3-ТП4}$	$\Delta U'_{ТП4-ТП5}$
1	1,4	8	0,7	0,5	1,2	1,5	0,8
2	1,5	7,5	0,8	0,7	0,5	1,2	1,5
3	1,6	7	1,5	0,8	0,7	0,5	1,2
4	1,7	6,5	1,2	1,5	0,8	0,7	0,5
5	1,8	6	0,5	1,2	1,5	0,8	0,7
6	1,9	5,5	0,6	1,3	1,6	0,9	0,8
7	2	5	0,9	0,8	0,6	1,3	1,6
8	1,4	8	1,6	0,9	0,8	0,6	1,3
9	1,5	7,5	0,9	0,7	1,4	1,7	1
10	1,6	7	1	0,9	0,7	1,4	1,7
11	1,7	6,5	1,7	1	0,9	0,7	1,4
12	1,8	6	1,4	1,7	1	0,9	0,7
13	1,9	5,5	0,7	1,4	1,7	1	0,9
14	2	5	0,7	0,6	1,2	1,6	0,8
15	2	5,5	0,7	0,5	1,2	1,5	0,8

№ вар	Потери напряжения в режиме наибольших нагрузок, %						
	$\Delta U'_T$	$\Delta U'_{HH}$	$\Delta U'_{ЦП-ТП1}$	$\Delta U'_{ТП1-ТП2}$	$\Delta U'_{ТП2-ТП3}$	$\Delta U'_{ТП3-ТП4}$	$\Delta U'_{ТП4-ТП5}$
16	1,4	5	0,8	0,7	0,5	1,2	1,5
17	1,5	8	1,5	0,8	0,7	0,5	1,2
18	1,6	7,5	1,2	1,5	0,8	0,7	0,5
19	1,7	7	0,5	1,2	1,5	0,8	0,7
20	1,8	6,5	0,6	1,3	1,6	0,9	0,8
21	1,9	6	0,9	0,8	0,6	1,3	1,6
22	2	5,5	1,6	0,9	0,8	0,6	1,3
23	1,4	5	0,9	0,7	1,4	1,7	1
24	1,5	8	1	0,9	0,7	1,4	1,7
25	1,6	7,5	1,7	1	0,9	0,7	1,4
26	1,7	7	1,4	1,7	1	0,9	0,7
27	1,8	6,5	0,7	1,4	1,7	1	0,9
28	1,9	6	0,7	0,6	1,2	1,6	0,8
29	1,7	6,5	1,7	0,9	0,9	0,6	1,2
30	1,8	6	1,3	1,8	0,9	1	0,8

### 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.

### 7.2.3. Типовые тестовые задания

1. Каким документом регламентируются нормы показателей качества электроэнергии.
  - Гражданским кодексом.
  - Правилами устройства электроустановок.
  - ГОСТ
  - Правилами технической эксплуатации.
2. Влияние увеличения уровня напряжения на работу электроприемников, а) электроосвещения, б) электродвигателей.
  - а) срок службы ламп накаливания увеличивается б) ротор перегревается
  - а) срок службы ламп накаливания уменьшается б) статор перегревается
  - а) срок службы ламп накаливания уменьшается б) ротор перегревается
  - а) срок службы ламп накаливания увеличивается б) статор перегревается
3. Влияние уменьшения уровня напряжения на работу электроприемников, а) электроосвещения, б) электродвигателей.
  - а) срок службы ламп накаливания увеличивается б) статор перегревается
  - а) срок службы ламп накаливания увеличивается, световой поток уменьшается б) ротор перегревается, пусковой момент уменьшается.
  - а) срок службы ламп накаливания уменьшается, световой поток уменьшается б) ротор перегревается, пусковой момент увеличивается.
  - а) срок службы ламп накаливания уменьшается, световой поток увеличивается б) статор перегревается, пусковой момент уменьшается.



4. Комплекс мероприятий по снижению отклонения напряжения
  - Регулировка напряжения.
  - Стабилизация напряжения.
  - Компенсация реактивной энергии.
  - Подключение добавочного напряжения.
5. Комплекс мероприятий по снижению колебания напряжения
  - Регулировка напряжения.
  - Стабилизация напряжения.
  - Компенсация реактивной энергии.
  - Подключение добавочного напряжения
6. Влияние колебания напряжения  $\delta U_t$  на работу электроприемников
  - Срок службы ламп накаливания увеличивается, срок службы электродвигателей уменьшается.
  - Срок службы ламп накаливания уменьшается, срок службы электродвигателей увеличивается
  - Мерцание ламп освещения, нарушение работы средств связи и телевидения.
  - Уменьшение светового потока ламп освещения.
7. Какие электроприемники создают в сети колебания напряжения  $\delta U_t$ 
  - Электродвигатели.
  - Нелинейная нагрузка (выпрямители)
  - Резкопеременная нагрузка (дуговые сталеплавильные печи, прокатные станы и т.п.).
  - Электроосвещение.
8. Какие устройства позволяют уменьшить размах колебания напряжения до допустимой величины.
  - Фильтры.
  - Реакторы
  - Батареи конденсаторов
  - Синхронные компенсаторы и статические компенсирующие устройства.
9. Из чего состоят статические компенсирующие устройства (для компенсации колебаний напряжения) прямой компенсации.
  - Фильтров.
  - Реакторов.
  - Батареи конденсаторов и фильтров высших гармоник.
  - Фильтров высших гармоник.
10. Из чего состоят статические компенсирующие устройства (для компенсации колебаний напряжения) косвенной компенсации.
  - Фильтры и реакторы.
  - Плавно регулируемый реактор и нерегулируемые батареи конденсаторов или фильтры высших гармоник
  - Батареи конденсаторов и фильтры высших гармоник.
  - Фильтры высших гармоник.
11. Источники несимметрии напряжения и токов при, а) продольной и б) поперечной несимметрии.
  - а) несимметрия источников тока, б) несимметрия нагрузки.
  - а) несимметрия нагрузки, б) несимметрия источников тока.
  - а) несимметрия емкостей, б) несимметрия индуктивностей.
  - а) несимметрия индуктивностей, б) несимметрия емкостей.
12. Влияние несимметрии напряжения и токов на работу электродвигателей.
  - Нагрев двигателей.
  - Вибрация двигателей.
  - Создание противодействующего момента на валу.
  - Все вышеперечисленное.

13. Какие мероприятия позволяют уменьшить несимметрию напряжения и токов у потребителя.
- Равномерное распределение нагрузок по фазам.
  - Включение батарей конденсаторов.
  - Включение индуктивностей и емкостей в ненагруженные фазы.
  - Равномерное распределение нагрузок по фазам и включение индуктивностей и емкостей в ненагруженные фазы.
14. Источники несинусоидальности напряжения.
- Электронагреватели.
  - Электроосвещение
  - Батареи конденсаторов
  - Вентильные преобразователи.
15. Появление резонанса в сетях с высшими гармониками.
- При включении батарей конденсаторов.
  - При отключении батарей конденсаторов.
  - При включении трансформаторов.
  - При включении реакторов.
16. Устройства для уменьшения несинусоидальности напряжения.
- Батареи конденсаторов.
  - Реакторы.
  - Фильтры.
  - Трансформаторы.
17. Какими приборами осуществляется контроль всех показателей качества электроэнергии
- Амперметром
  - Вольтметром
  - Анализатором высших гармоник
  - Информационно-вычислительным комплексом

**Критерии оценки:**

За промежуточные тесты обучающийся может получить максимум по 3 или 4 балла.

За итоговый тест максимум 30 баллов.

Баллы выставляются автоматически в зависимости от количества правильных ответов, могут иметь дробное значение.

**7.2.4. Комплексная контрольная работа**

*(наименование оценочного средства)*

**Наименование комплексной контрольной работы:** «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения».

**Краткое описание и регламент выполнения**

Структура комплексной контрольной работы включает:

1. Титульный лист;
2. Задание на комплексную контрольную работу;
3. Решение заданий 1–2;
4. Список используемой литературы

ККР необходимо выполнять в машинописном виде. Текст должен быть набран в редакторе Microsoft Word в формате .docx, строки следует располагать через 1,5 интервала, шрифт – Times New Roman, кегль – 14. Нумерация страниц проставляется в нижней части листов по центру. На титульном листе и листе задания номер страницы не проставляется. Титульный лист и задание оформляются в соответствии с установленной формой. Оформление работы должно соответствовать требованиям, изложенным в методических

указаниях. Ссылки на источники и литературу приводятся в квадратных скобках и оформляются в соответствии с инструкцией.

### **Критерии оценки**

20 баллов – комплексная контрольная работа выполнена полностью согласно варианту задания. В отчете по работе представлен и подробно описан ход и методика выполнения работы. Замечаний по выполнению работы нет. Отчет по работе оформлен в соответствии с требованиями нормативной документации. Работа выполнена обучающимся самостоятельно.

16 баллов - – комплексная контрольная работа выполнена полностью согласно варианту задания. В отчете по работе представлен и подробно описан ход и методика выполнения работы. Есть небольшие замечания по работе, которые были исправлены обучающимся в ходе первого круга проверки. Работа выполнена обучающимся самостоятельно.

12 баллов - – комплексная контрольная работа выполнена полностью согласно варианту задания. В отчете по работе представлен и подробно описан ход и методика выполнения работы. Есть небольшие замечания по работе, которые были исправлены обучающимся в ходе первого круга проверки. Работа выполнена обучающимся с использованием шаблонов.

8 баллов - – комплексная контрольная работа выполнена полностью согласно варианту задания. В отчете по работе представлен и подробно описан ход и методика выполнения работы. Есть небольшие замечания по работе, которые не были исправлены обучающимся в ходе первого круга проверки, оценка выставляется при повторной отправке не исправленной работы. Работа выполнена обучающимся с использованием шаблонов.

4 балла - – комплексная контрольная работа выполнена полностью согласно варианту задания. В отчете по работе представлен и подробно описан ход и методика выполнения работы. Есть серьезные замечания по работе, которые были исправлены обучающимся в ходе первого круга проверки. Работа выполнена обучающимся с использованием шаблонов.

0 баллов - – комплексная контрольная работа не выполнена или выполнена не полностью. Работа выполнена не по заданному варианту. Обучающийся более двух раз загружает не исправленную работу с серьезными замечаниями, влияющими на итоговый результат работы.

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

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Нормирование электромагнитных помех.
2	Основные показатели качества электрической энергии (КЭ).
3	Перечень основных методов анализа КЭ.
4	Продольная и поперечная несимметрия в линиях электропередачи и их влияние на работу электрических потребителей.
5	Анализ работы асинхронных и синхронных двигателей при несимметричном подводимом напряжении.
6	Особенности высших гармонических составляющих в трехфазных цепях.
7	Анализ влияния высших гармонических составляющих на работу двигателей переменного тока.
8	Влияние качества электрической энергии на технико-экономические показатели электрических машин и освещение.
9	Влияние качества электрической энергии на технико-экономические показатели трансформаторов, станочного электрооборудования и кабельного хозяйства.
10	Основные приемники, являющиеся источниками электромагнитных полей и влияющие на качество электрической энергии.
11	Особенности улучшения коэффициента мощности, обусловленного наличием реактивных элементов и наличием приемников с нелинейными элементами.
12	Влияние коммутационных аппаратов на качество электрической энергии.
13	Защита приемников электрической энергии от кратковременного провала напряжения. Принципиальная схема источника бесперебойного питания.
14	К чему приводит снижение качества электрической энергии.
15	Характеристики качества электроэнергии.
16	Способы улучшения ЭМС электросварочного оборудования.
17	Вспомогательные показатели качества электроэнергии.
18	Анализ характера и уровней показателей качества электроэнергии в электрических сетях промышленных предприятий.
19	ГОСТ 32144-2013, Условия нормирования показателей качества электроэнергии, требования к интервалам усреднения, измерения и погрешности их измерения.
20	ГОСТ 32144-2013. Нормы показателей качества электроэнергии.
21	Экономический ущерб от снижения качества напряжения.
22	Требование к средствам измерения показателей качества электроэнергии
23	Определение ущербов от некачественной электроэнергии.
24	Измерение отклонений напряжения.
25	Измерение колебаний напряжения.
26	Измерение несинусоидальности напряжения.
27	Измерение несимметрии напряжения.
28	Обработка результатов измерения ПКЭ. Погрешности оценки значений ПКЭ.
29	Эксплуатационный контроль качества электроэнергии.
30	Оценка соответствия качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013.
31	Методы расчета отклонений напряжения.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
32	Средства улучшения отклонений напряжения. Построение закона регулирования напряжения.
33	Централизованное регулирование напряжения.
34	Местные средства регулирования напряжения и алгоритм определения добавок напряжения от сети.
35	Методы определения несинусоидальности напряжения.
36	Высшие гармоники, генерируемые различными источниками искажения качества электроэнергии. Эквивалентирование токов высших гармоник.
37	Оценка сопротивлений элементов току высших гармоник.
38	Определение коэффициента искажения синусоидальности напряжения в различных токах сети. Резонансные явления.
39	Методы определения колебаний напряжения.
40	Расчет колебаний напряжения в сетях с ДСП.
41	Расчет колебаний напряжения в сетях со сварочной нагрузкой.
42	Расчет колебаний напряжения в сетях с прокатными станами.
43	Методы определения несимметрии напряжения.
44	Расчет тока обратной последовательности при однофазной и двухфазной несимметрии.
45	Определение сопротивлений обратной последовательности элементов сети.
46	Определение коэффициентов обратной и нулевой последовательности в различных точках сети.
47	Схемные решения по снижению несинусоидальности напряжения.
48	Технические средства для снижения несинусоидальности напряжения. Их схемы.
49	Выбор фильтросимметрирующих устройств.
50	Технические средства по снижению колебаний напряжения и их выбор.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
1	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет 55 - 100 баллов
		«не зачтено»	выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет 0 - 54 балла

## 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	Шабанов В. А.	Свойства и параметры нормальных режимов систем электроснабжения	Учебное пособие	2024	ЭБС «Лань»
2	Стрельников Н.А., Шевцов Д.Е.	Учет и контроль электроэнергии в системах электроснабжения	Учебное пособие	2023	ЭБС «IPRbooks»
3	Бирюлин В.И., Куделина Д.В.	Мониторинг качества электроэнергии	Монография	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Кобозев В.А., Лыгин И.В.	Качество электроэнергии и энергоэффективность систем электроснабжения потребителей	Учебное пособие	2022	ЭБС «IPRbooks»
5	Герасимов С.Е., Иванов С.А., Кузнецов А.А., Смоловик С.В., Фролов В.Я.	Качество электроэнергии, источники и средства компенсации реактивной мощности в электроэнергетических системах	Учебное пособие	2021	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	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.	Электроснабжение	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
2	Карташев И.И., Тульский В.Н., Шамонов Р.Г., Шаров Ю.В., Насыров Р.Р.	Управление качеством электроэнергии	Учебное пособие	2019	ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- – Измерители показателей качества электрической энергии Circutor [Электронный ресурс] : Официальный сайт производителя - Режим доступа к системе.: <http://www.circutor.ru/>
- Измерители показателей качества электрической энергии Ресурс [Электронный ресурс] : Официальный сайт производителя - Режим доступа к системе.: <http://www.entp.ru/>
- Измерители показателей качества электрической энергии Эрис [Электронный ресурс] : Официальный сайт производителя - Режим доступа к системе.: <http://www.erisnpf.ru/>
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018. – Режим доступа : [cambridge.org](http://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://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 № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.Вуз»	лицензионный договор № 896 от 12.09.2024 с 27.09.2024 по 26.09.2025



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

№ 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>
1	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-705)	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма, наушники, компьютер с выходом в Интернет
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