

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

Б1.В.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроэнергетические системы и сети

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Электроснабжение

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 9 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	32	32
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	80,35	80,35
Самостоятельная работа	208	208
Контроль	35,65	35,65
Итого	324	324

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Федяй О.В.

(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

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «20» сентября 2022 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение обучающимися разносторонних знаний об электроэнергетических системах и сетях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Современные энергетические системы и электронные преобразователи», «Общая энергетика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Электроснабжение», «Электрические станции и подстанции», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Системы электроснабжения промышленных предприятий».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5 Способен участвовать в эксплуатации трансформаторных подстанций и электрических сетей в профессиональной деятельности	ПК-5.3 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрических сетей	Знать: состав и характеристики основного и вспомогательного оборудования подстанций и электрических сетей, правила их ремонта и технического обслуживания.
		Уметь: организовывать эксплуатацию трансформаторов и линий электропередачи.
		Владеть: навыками ремонта и обслуживания трансформаторов и линий электропередачи.

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)
Электроэнергетические системы и сети	Лек. 1	Общие сведения об электроэнергетических системах и сетях.	5	2		-	
	Ср.	Повторение пройденного материала, работа с литературой, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, подготовка к итоговому тестированию.	5	208	-	-	
	Пр. 1	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лек. 2	Единая энергосистема России.	5	2		-	
	Пр. 2	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лаб. 1	Вводное занятие. Разделение обучающихся по бригадам. Проведение инструктажа по технике безопасности.	5	2	2	-	Отчет по лабораторной работе
	Лек. 3	Производство и передача электроэнергии в промышленных масштабах.	5	2		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр. 3	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лек. 4	Генераторы электрических станций.	5	2		-	
	Пр. 4	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лаб. 2	Конструкции воздушных линий электропередачи.	5	2	3	-	Отчет по лабораторной работе
	Лек. 5	Альтернативная энергетика.	5	2		-	
	Пр. 5	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лек. 6	Городские и сельские системы распределения электроэнергии.	5	2		-	
	Пр. 6	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лаб. 3	Конструкции воздушных линий электропередачи.	5	2	3	-	Отчет по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек. 7	Показатели качества электроэнергии и их обеспечение.	5	2		-	
	Пр. 7	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лек. 8	Воздушные линии электропередачи. Основные элементы конструкции проводов, опор, изоляторов и арматуры.	5	2		-	
	Пр. 8	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лаб. 4	Кабели. Конструкции, способы прокладки, соединения.	5	2	3	-	Отчет по лабораторной работе
	Лек. 9	Элементы конструкции и способы прокладки кабельных линий.	5	2		-	
	Пр. 9	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лек. 10	Устройство и эксплуатация трансформаторов и автотрансформаторов.	5	2		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр. 10	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лаб. 5	Кабели. Конструкции, способы прокладки, соединения.	5	2	3	-	Отчет по лабораторной работе
	Лек. 11	Основное оборудование подстанций.	5	2		-	
	Пр. 11	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лек. 12	Дополнительное оборудование подстанций.	5	2		-	
	Пр. 12	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лаб. 6	Исследование влияния компенсирующих устройств на режим напряжения электрической сети.	5	2	6	-	Отчет по лабораторной работе
	Лек. 13	Заземление и защитные меры электробезопасности.	5	2		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр. 13	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лек. 14	Защита электрических сетей.	5	2		-	
	Пр. 14	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лаб. 7	Исследование режимов нейтрали электрических сетей выше 1000 В.	5	2	3	-	Отчет по лабораторной работе
	Лек. 15	Компенсация реактивной мощности в электроэнергетических системах и сетях.	5	2		-	
	Пр. 15	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	Дискуссионные темы для проведения круглого стола
	Лек. 16	Итоговая лекция. Обобщение и систематизация пройденного материала.	5	2		-	
	Пр. 16	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	4	-	
	Лаб. 8	Исследование режимов нейтрали электрических сетей выше 1000 В.	5	2	3	-	Отчет по лабораторной работе
		Посещение аудиторных занятий	5	-	10	-	
		Контроль	5	35,65	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	ПА	Допуск к тестированию	5	0,35	-	-	
Итого:				324	100		

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2.

5. Образовательные технологии

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

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- практические занятия в интерактивной форме – круглые столы (дискуссии, полемики, диспута, дебатов);
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, работа с литературой.

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 электроснабжения; по методам решения оптимизационных задач в электроснабжении и вопросам оптимизации структуры и режимов электрических сетей предприятий; умения производить выбор экономически обоснованных схем и режимов систем электроснабжения. 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. 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
5	ПК-5	Тестовые задания № 1-550 Вопросы к экзамену № 1-60 Лабораторные работы № 1-4

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

7.2.1. Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

1. Основные понятия электроэнергетики, характеристики ЭЭС.
2. ЭЭС России: структура и региональные особенности.
3. Обоснование оптимальных параметров электрических сетей.
4. Оптимизация параметров различных типов электростанций.
5. Проблемы альтернативной энергетики.
6. Насколько реально в средней полосе использовать энергию ветра?
7. Использование энергии Солнца в средней полосе.
8. Способы компенсации реактивной мощности.
9. Преобразование переменного тока в постоянный и наоборот.
10. Передача и распределение электроэнергии на расстояние: перспективы развития и новые технологии
11. Влияние атмосферных явления на электроэнергетические системы.
12. Конструктивные особенности генераторов электростанций.
13. Основное оборудование электрических подстанций.
14. Дополнительное оборудование электрических подстанций.
15. Экологические проблемы современной энергетики.
16. Электроэнергетические системы транспортных средств.

Краткое описание и регламент выполнения

Дискуссии проводятся в рамках интерактивных технологий – круглых столов. Тема задается преподавателем, но может быть изменена в ходе занятия, если это соответствует общему содержанию дисциплины.

Критерии оценки:

- максимальное количество баллов выставляется обучающемуся, если он активно участвовал в обсуждении темы, давал правильные ответы на дополнительные вопросы;
- количество баллов снижается, в зависимости от полноты ответов и их точности;
- ноль баллов выставляется отсутствующим на занятии и не принимавшим участия в нем.

7.2.2. Отчеты по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Конструкции воздушных линий электропередачи».

Лабораторная работа №2 «Кабели. Конструкции, способы прокладки, соединения».

Лабораторная работа №3 «Исследование влияния компенсирующих устройств на режим напряжения электрической сети».

Лабораторная работа №4 «Исследование режимов нейтрали электрических сетей выше 1000 В».

Требования к оформлению отчета

Отчет составляется на листах формата А4 индивидуально на каждого обучающегося. Заготовки графических материалов в электронном виде представляются преподавателем.

Форма отчета по лабораторной работе

Отчет должен содержать:

- Название, цель и задачи работы.
- Краткие теоретические сведения.
- Программу работы.
- Результаты измерений по форме, указанной в методическом пособии.
- Выводы.

Краткое описание и регламент выполнения

Перед началом работы проводится собеседование по знанию методики работы, по результатам которого принимается решения о допуске к ее выполнению, с отметкой на титульном листе. Работа проводится под руководством преподавателя или учебного мастера, который после ее выполнения делает запись на титульном листе. Защиту работы проводит преподаватель в форме собеседования с записью на титульном листе.

Критерии оценки:

- максимальное количество баллов выставляется обучающемуся, если он получил достоверные результаты измерений и смог их объяснить;
- количество баллов снижается за неточности в измерениях и ответах на вопросы;
- ноль баллов выставляется отсутствующим на занятии и не принимавшим участия в нем.

7.2.3. Типовые тестовые задания для Итогового тестирования:

1. Какие воздействия наиболее опасны для воздушной линии зимой:
 - ☒ низкие температуры
 - ☐ гололедные образования на проводах
 - ☐ гололед и ветер
 - ☐ вес проводов с ветром
2. Какие несимметричные режимы чаще появляются в электрической сети:
 - ☐ однофазные короткие замыкания
 - ☐ различие фазных сопротивлений
 - ☒ неодинаковость фазных нагрузок
 - ☐ двухфазные короткие замыкания
3. Объединение электростанций в энергосистемы не сказывается:
 - ☐ на качестве потребляемой электроэнергии
 - ☐ на надежности электроснабжения потребителей
 - ☐ на экономичности при выработке и потреблении электроэнергии
 - ☒ на сроке службы асинхронных электродвигателей
4. Выработка энергии на КЭС зависит:
 - ☒ от увеличения перепада давления пара
 - ☐ от увеличения давления в конденсаторе
 - ☐ все ответы верны
 - ☐ от промежуточного отбора пара от турбины

5. В каком случае КПД ТЭЦ выше КПД КЭС?
- ☐ выработки только тепловой энергии
 - ☐ выработки только электрической энергии
 - ☐ нет правильного ответа
 - ☒ выработки тепловой и электрической энергии
6. Как делятся по конструкции электрические сети?
- ☒ на воздушные, кабельные и внутренние проводки
 - ☐ на кабельные и токопроводы
 - ☐ на воздушные и кабельные
 - ☐ на воздушные и внутренние проводки
7. Климатические условия для воздушных линий электропередачи не учитывают:
- ☒ давление воздуха
 - ☐ гололед
 - ☐ ветер
 - ☐ температуру воздуха
8. Какие условия работы воздушных линий не зависят от окружающей среды?
- ☐ гололедные образования
 - ☒ силы веса проводов
 - ☐ «пляска» проводов
 - ☐ вибрации проводов
9. Для чего повышают напряжение ЛЭП?
- ☒ для уменьшения потерь мощности
 - ☐ для увеличения сопротивления проводов
 - ☐ для уменьшения вибрации проводов
 - ☐ все варианты верны
10. Какие из требований к электрической системе можно не учитывать?
- ☐ безопасность обслуживания
 - ☐ бесперебойность питания потребителей
 - ☐ экономичность работы энергосистемы
 - ☒ старение изоляции электроустановок

Краткое описание регламентов выполнения

Итоговое тестирование проводится в аудиториях Центра тестирования. Сроки проведения Итогового тестирования устанавливаются расписанием. Тестовые задания для Итогового тестирования выбираются автоматически. Количество тестовых заданий и продолжительность тестирования определяется на основании Заявки на Итоговое тестирование.

Критерии оценки

Оценка выставляется по итоговому числу правильных ответов, где 100 баллов – все ответы верны; 0 баллов – обучающийся не ответил ни на один тестовый вопрос правильно.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 5

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Определение понятий «электроэнергетическая система», «электрическая система», «система электроснабжения».
2	Характеристика системы передачи электрической энергии (ЭЭ).
3	Назначение и требования электрических систем.
4	Классификация электрических сетей и систем.
5	Развитие электроэнергетики и вопросы экологии.
6	Номинальные напряжения и режимы нейтрали в электрической сети.
7	Провода, тросы, линейная арматура воздушных линий (ВЛ).
8	Конструкции опор, фундаментов ВЛ.
9	Изоляция ВЛ. Типы изоляторов. Номинальное напряжение ВЛ и количество изоляторов.
10	Кабельные линии, виды кабельной канализации, области применения.
11	Типы и конструкции кабелей, их марки.
12	Схемы замещения ВЛ 6–35 кВ. Характеристика активного и индуктивного сопротивления, физическая суть, зависимость от температуры, конструкции ЛЭП.
13	Схемы замещения ВЛ 110–220 кВ. Характеристика активного и индуктивного сопротивления, физическая суть, зависимость от температуры, конструкции ЛЭП.
14	Схемы замещения ВЛ 330–750 кВ. Характеристика активного и индуктивного сопротивления, физическая суть, зависимость от температуры, конструкции ЛЭП.
15	Токопроводы. Конструкции и правила устройства.
16	Схема замещения кабельных линий. Характеристика и определение параметров схем.
17	Особые режимы в электрической системе и системе электроснабжения.
18	Параметры схем замещения воздушных и кабельных ЛЭП и характерные соотношения между ними.
19	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Типы и обозначения.
20	Двухобмоточные силовые трансформаторы. Типы, условные обозначения, принципиальная схема.
21	Двухобмоточные силовые трансформаторы. Схема соединения обмоток, схема замещения, физическая суть ее элементов.
22	Расчеты режимов разомкнутых распределительных электрических сетей.
23	Расчеты режимов разомкнутых районных электрических сетей.
24	Общие положения проектирования электрических сетей.
25	Выбор варианта. Приведенные народнохозяйственные затраты.
26	Капиталовложения в электрическую сеть. Техничко-экономические показатели проекта.
27	Учет правил устройства электроустановок (ПУЭ) при проектировании.
28	Выбор номинальных напряжений при проектировании.
29	Методы определения оптимального напряжения сети при проектировании.
30	Выбор схем электрической сети при проектировании.
31	Выбор сечений проводников по условиям экономичности.
32	Выбор сечений проводников по допустимым потерям напряжения в

	распределительных электрических сетях.
33	Проверка сечений проводов ВЛ по короне и механической прочности.
34	Вопросы реформирования электроэнергетики.
35	Линии электропередачи на переменном токе. Блочные и связанные.
36	Линии электропередачи на постоянном токе.
37	Сравнительная оценка линий электропередачи на переменном и постоянном токе.
38	Расчетные условия, влияющие на механические нагрузки ВЛ.
39	Механические нагрузки проводов и тросов.
40	Защитная арматура для ВЛ.
41	Принципиальная схема КЭС, ТЭЦ.
42	Принципиальная схема ГЭС.
43	Принципиальная схема АЭС.
44	Участие электростанций различного типа в покрытии суммарной нагрузки энергосистемы.
45	Собственные нужды электростанций разных типов.
46	Категории электроприёмников.
47	Автотрансформаторы. Особенности автотрансформаторов. Определение параметров схемы замещения автотрансформаторов. Особенности проведения опытов короткого замыкания.
48	Двухобмоточные трансформаторы с расщепленными обмотками низшего напряжения. Назначения. Условное обозначение принципиальная схема, схема замещения.
49	Реакторы и конденсаторы в схемах ЭС. Назначение, типы, схема замещения, параметры схемы.
50	Определение потерь мощности в продольных и поперечных элементах схем замещения. Различные записи выражения потерь.
51	Характеристика и определение потерь мощности в двухобмоточных трансформаторах.
52	Характеристика и определение потерь мощности в трехобмоточных трансформаторах и автотрансформаторах.
53	Требования, предъявляемые к распределительным устройствам подстанций.
54	Блочные схемы подстанций.
55	Схемы с секционированными системами шин.
56	Основные задачи проектирования систем передачи и распределения электроэнергии.
57	«Прямой» метод расчета режимов сложно-замкнутой электрической сети с помощью матриц.
58	Итерационный метод расчета режимов сложно-замкнутых электрических сетей.
59	Режимы нейтралей электрических сетей различных номинальных напряжений.
60	Расчётная стоимость передачи электроэнергии.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	по результатам накопительного рейтинга обучающийся набрал 85 баллов и выше
		«хорошо»	по результатам накопительного

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			рейтинга обучающийся набрал от 70 до 84 баллов
		«удовлетворительно»	по результатам накопительного рейтинга обучающийся набрал от 55- 69 баллов
		«неудовлетворительно»	по результатам накопительного рейтинга обучающийся набрал менее 0 - 54 баллов

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	Ларин О.М., Бирюлин В.И., Горлов А.Н.[и др.].	Электроэнергетические системы и сети	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Анчарова Т.В.	Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений	Учебник	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Бойчук В. С.	Эксплуатация электроэнергетических систем	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А.	Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения	Учебное пособие	2018	ЭБС "Консультант студента"

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	Ополева Г. Н.	Электроснабжение промышленных предприятий и городов	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Марков В. С	Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций	Учебное пособие	2020	ЭБС "Консультант студента"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [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.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018. – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- НЭИКОН [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: 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

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	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-609)	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра, экран, проектор, процессор, жалюзи

№ 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
2	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-211)	Проектор, экран, стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи
3	Лаборатория "Производство и передача электроэнергии". 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-201)	Стол ученические двухместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), стенд лаборат., столы лаборат., шкаф, жалюзи
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры