

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

Передача и распределение электрической энергии

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Цифровые технологии в электроэнергетике

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 8 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	80,35	80,35
Самостоятельная работа	172	172
Контроль	35,65	35,65
Итого	288	288

Рабочую программу составил(и):
старший преподаватель кафедры «Электроснабжение и электротехника», Федяй О.В.
(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 2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «02» октября 2025 гг.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение студентами разносторонних знаний о системах передачи и распределения электрической энергии, а также приобретение ими навыков проектирования электрических сетей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Электроснабжение потребителей и их режимы», «Электрооборудование источников питания и электрических сетей», «Проектирование и эксплуатация современных электрических сетей».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен участвовать в проектировании интеллектуальных систем в электроэнергетике	ПК-1.1 Определяет характеристики объекта электроэнергетики, для которого предназначена интеллектуальная система	Знать: основы проектирования систем электроснабжения и характеристики типовых объектов.
		Уметь: обеспечивать сопряжение характеристик объектов с интеллектуальными системами.
		Владеть: навыками установки и регулирования интеллектуальных систем.
	ПК-1.2 Выбирает типовые проектные решения интеллектуальных систем в электроэнергетике	Знать: общие подходы к проектированию интеллектуальных систем электроснабжения;
		Уметь: выбирать средства автоматизации для систем электроснабжения на основе их характеристик.
		Владеть: навыками применения средств автоматизации для систем электроснабжения

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)
Передача и распределение электрической энергии	Лек 1	Производство электрической энергии. Показатели ее качества.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 1	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лек 2	Принципы передачи и распределения электроэнергии. Общая характеристика ЕЭС России.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 2	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лаб 1	Конструкции и назначение опор линий электропередачи - ч.1	5	2	4		Отчет по лабораторной работе
	СР		5	170,5			
	Лек 3	Основы проектирования электрических сетей	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 3	Круглый стол по ранее изученному материалу	5	2	2		Дискуссия
	Лек 4	Устройство и эксплуатация воздушных и кабельных линий. Особенности работы линий переменного и постоянного тока. Поверхностный эффект и эффект близости.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 4	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лаб 1	Конструкции и назначение опор линий электропередачи. – ч 2	5	2	4		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 5	Расчет механических нагрузок на воздушные линии. Экономический анализ проектов строительства ЛЭП..	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 5	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лек 6	Схемы замещения и расчет параметров линий электропередачи.					Опрос в ходе лекции
	Пр 6	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лаб 2	Кабели. Конструкции, способы прокладки и соединения – ч. 1	5	2	4		Отчет по лабораторной работе
	Лек 7	Электрические подстанции: назначение и основное оборудование.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр.7	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лек 8	Дополнительное оборудование подстанций. Собственные нужды ПС.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 8	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лаб 2	Кабели. Конструкции, способы прокладки и соединения - ч. 2	5	2	4		Отчет по лабораторной работе
	Лек 9	Устройство, схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов..	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 9	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 10	Расчет силовых трансформаторов.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 10	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лаб 3	Исследование влияния компенсирующих устройств на режим напряжения электрической сети – ч.1	5	2	5		Отчет по лабораторной работе
	Лек 11	Графики электрических нагрузок и их анализ. Коэффициенты ГЭН.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 11	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лек 12	Расчет электрических нагрузок предприятия. Расчет токов короткого замыкания. Выбор кабелей и аппаратов защиты.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 12	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лаб 3	Исследование влияния компенсирующих устройств на режим напряжения электрической сети - ч. 2	5	2	5		Отчет по лабораторной работе
	Лек 13	Режимы работы линий электропередачи. Возможные аварии и их устранение.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 13	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лек 14	Компенсация реактивной мощности в электроэнергетических системах и сетях	5	2	1		Опрос в ходе лекции

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 14	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лаб 4	Исследование режимов нейтрали электрических сетей.- ч. 1	5	2	5		Отчет по лабораторной работе
	Лек 15	Автоматизация управления системами электроснабжения.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Пр 15	Круглый стол по ранее изученному материалу.	5	2	2		Дискуссия
	Лек 16	Итоговая лекция, систематизация и обобщение пройденного материала.	5	2	1		Опрос в ходе лекции
	Лаб 4	Исследование режимов нейтрали электрических сетей. – ч. 2	5	2	5		Отчет по лабораторной работе
	Контроль	Допуск к тестированию	5	0,35			
		Подготовка к тестированию	5	35,65			
	ИТ	Итоговый тест по курсу через ЦТ	5	2	100		
Итого:				288			

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Передача и распределение электрической энергии», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- практические занятия в интерактивной форме – круглые столы, семинары-дискуссии;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- 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. 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 лабораторным и практическим занятиям. С целью активизации учебного процесса на всех лекционных занятиях проводятся экспресс-опросы по изучаемым темам.

6.2. Методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям.

В ходе практических и лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям 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.

В ходе лабораторных занятий предусматривается экспериментальное выполнение четырех лабораторных работ. Лабораторные работы являются одной из форм текущей аттестации. По каждой работе оформляется отчет и проводится защита результатов работы, в ходе которой осуществляется оценка степени освоения учебного материала обучающимися. Баллы за отчет по лабораторным работам входят в текущий рейтинг и учитываются при расчете итогового балла за курс.

6.3. 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 и лабораторных занятий.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-1.1	Тестовые задания № 36-69, 95-24, 355-500. Вопросы к экзамену № 11-43, 53-60. Отчеты по лаб. работам № 1,2
	ПК-1.2	Тестовые задания № 1-35, 70-94, 244-354 Вопросы к экзамену № 1-10, 44-52, Отчеты по лаб. работам № 3,4

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 и их измерение.
2. ЭЭС России: структура и региональные особенности.
3. Обоснование оптимальных параметров электрических сетей.
4. Особенности электроэнергетических систем в горных условиях.
5. Конструктивные особенности генераторов электростанций.
6. Оптимизация параметров различных типов электростанций.
7. Способы компенсации реактивной мощности.
8. Как построить ветроэлектростанцию для жилого дома.
9. Насколько реально в средней полосе использовать энергию Солнца?
10. Преобразование переменного тока в постоянный и наоборот.
11. Электронные устройства электроэнергетических систем.
12. Основное оборудование электрических подстанций.
13. Дополнительное оборудование электрических подстанций.
14. Экологические проблемы современной энергетики.
15. Электроэнергетические системы транспортных средств.

Краткое описание и регламент выполнения

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

Критерии оценки:

- максимальное количество баллов 3 выставляется обучающемуся, если он активно участвовал в обсуждении темы, давал правильные ответы на дополнительные вопросы.
- 2 балла получает студент, активно участвующий в мероприятии, но допустивший незначительные ошибки,
- 1 балл получает студент, который достаточной активности не проявлял или не смог ответить на дополнительные вопросы;
- 0 баллов выставляется отсутствующим на занятии и не принимавшим участия в нем.

7.2.2. Лабораторные работы – выполняются в соответствии с методическими указаниями

Темы:

Лабораторная работа № 1 «Конструкции и назначение опор линий электропередачи».

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

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

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

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. Работа проводится под руководством учебного мастера, который после ее выполнения делает запись на индивидуальных титульных листах. Защиту работы проводит преподаватель в форме собеседования с записью на титульном листе.

Критерии оценки:

- максимальное количество баллов 2 выставляется обучающемуся, получившему достоверные результаты и сумевшему грамотно их объяснить;
- 1 балл получает студент, получивший не полностью достоверные результаты или не сумевший объяснить их в полном объеме;
- 0 баллов выставляется отсутствующим на занятии или допустившим грубые ошибки при выполнении работы и объяснении их результатов.

Требования к оформлению отчета

Отчет составляется на листах формата А4 один на подгруппу, а его титульные листы – на каждого студента. Заготовки графических материалов в электронном виде представляются преподавателем.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Тестовые задания к промежуточной аттестации

Примеры тестовых заданий

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

Процедура оценивания – тестирование через ЦНИТ.

7.3.2. 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.

№ п/п	Вопросы к экзамену
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.

Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	экзамен (по накопительному	«отлично»	по результатам накопительного рейтинга обучающийся набрал

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
	рейтингу)		85 баллов и выше
		«хорошо»	по результатам накопительного 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	Щегольков А.В., Кобелев А.В.	Электрические сети и комплексы	Учебное пособие	2024	ЭБС «Лань»
2	Леонова Ю. Ю.	Введение в специальность	Учебное пособие	2025	ЭБС «IPRbooks»
3	Сост. В. А. Солдатов	Электроэнергетические системы и сети	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
4	Бойчук В. С.	Эксплуатация электроэнергетических систем	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	Ларин О.М., Бирюлин В.И., Горлов А.Н.[и др.].	Электроэнергетические системы и сети	Учебное пособие	2019	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	Ополева Г. Н.	Электроснабжение промышленных предприятий и городов	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Безик В. А.	Электроэнергетические системы и сети	Методические указания	2020	ЭБС «Лань»
3	Анчарова Т.В.	Приемники электроэнергии	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Федяй О.В.	Электроэнергетические системы и сети	Лабораторный практикум	2024	Репозиторий ТГУ

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 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: 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
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)	Столы ученические двухместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), стенд лаборат., столы лаборатор, шкаф, жалюзи
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (С-916)	Столы, стулья, компьютеры