

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

Б1.О.25
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные энергетические системы и электронные преобразователи

(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: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	48,35	48,35
Самостоятельная работа	96	96
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):
доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н., Пудовинников Р.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

13.03.02 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 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение обучающимися знаний об устройстве, принципах работы и правилах эксплуатации современных энергетических систем и электронных преобразователей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Введение в электроэнергетику».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Электрические машины и привод», «Общая энергетика», «Передача и распределение электрической энергии», «Основы традиционной и возобновляемой электроэнергетики», «Электроснабжение потребителей и их режимы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Знать: принципы действия электронных устройств
		Уметь: использовать знания принципов действия электронных устройств при решении профессиональных задач
		Владеть: навыком использования знаний принципов действия электронных устройств при решении профессиональных задач
	ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Знать: функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов
		Уметь: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов при решении профессиональных задач
		Владеть: навыком применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов при решении профессиональных 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)
Модуль 1 Энергетические системы	Лек 1	Электроэнергетическая система. Общие понятия электроэнергетики. Основные понятия и законы электроэнергетики.	2	2	-	-	Опрос в ходе лекции
	Пр 1	Круглый стол	2	2	5	-	Дискуссия
	Ср	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы	2	96	5	-	
	Лек 2	Преобразование различных видов энергии в электрическую. Генераторы электростанций и переносных электроагрегатов.	2	2	-	-	Опрос в ходе лекции
	Пр 2	Круглый стол	2	2	5	-	Дискуссия
	Лек 3	Магнитогидродинамические генераторы. Альтернативные источники энергии.	2	2		-	Опрос в ходе лекции
	Пр 3	Круглый стол	2	2	5	-	Дискуссия
	Лек 4	Химические источники электрической энергии. Сравнительный анализ электрических, механических и гидравлических аккумуляторов энергии.	2	2	-	-	Опрос в ходе лекции
Модуль 2 Электронные преобразователи	Пр 4	Изучение тестовых вопросов по модулю 1	2	2	5	-	Список вопросов
	Лек 5	Электронные преобразователи. Передача электроэнергии на расстояние.	2	2	-	-	
	Пр 5	Опрос обучающихся по пройденному материалу, круглый стол	2	2	5	-	Дискуссия
	Лек 6	Выпрямители и инверторы. Трансформаторные стабилизированные блоки питания.	2	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр6	Круглый стол	2	2	5	-	Дискуссия
	Лек 7	Основы автоматизации производственных процессов. Высокочастотные преобразователи электроэнергии.	2	2	-	-	
	Пр 7	Круглый стол	2	2	5	-	Дискуссия
	Лек 8	Лекция Перспективы развития СЭС и ЭП. Обеспечение безопасности при строительстве и эксплуатации СЭС.	2	2	-	-	
	Пр 8	Круглый стол	2	2	10	-	Дискуссия
	Лаб 1	Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока.	2	2	5	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб 2	Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока.	2	2	5	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб 3	Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке.	2	2	5	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб 4	Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке.	2	2	5	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб 5	Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.	2	2	5	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб 6	Исследование биполярного транзистора.	2	2	10	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб 7	Исследование параметров стабилитрона.	2	2	10	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб 8	Защита отчетов по лабораторным работам	2	2	-	-	-

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	2	0,35	-	-	Отчеты по лаб. работам
	Пс	Посещаемость	2	-	10	-	За посещение всех занятий сдается 10 баллов
	Контроль	Подготовка к тестированию	2	35,65	-	-	-
	ИТ	Итоговый тест по курсу через ЦТ	2	2	100	-	-
Итого:				180	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 «Современные энергетические системы и электронные преобразователи», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с закреплением теоретического материала и подготовкой докладов по теме занятия.
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- лабораторные работы согласно методическим указаниям;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным, лабораторным и практическим занятиям, подготовку отчетов по лабораторным работам, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

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

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся 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. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Выполнение лабораторных работ включает 3 этапа. На первом этапе обучающиеся изучают теоретический материал и готовят форму отчета, после чего проходят собеседование на предмет допуска к работе. Далее выполняется сама работа под руководством учебного мастера и завершается оформление отчета. Третьим этапом является защита работы в форме собеседования с преподавателем.

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 и лабораторным 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
2	ОПК-4 (ОПК-4.4)	Тестовые задания № 351-500 Темы докладов № 61-68 Отчеты по лабораторным работам № 4-5 Вопросы к экзамену № 47-60
2	ОПК-4 (ОПК-4.6)	Тестовые задания № 1-350 Темы докладов № 1-60 Отчеты по лабораторным работам № 1-3 Вопросы к экзамену № 1-46

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

7.2.1. Темы докладов

Практическое занятие 1

1. ЕЭС России и ее сравнение с зарубежными аналогами.
2. Эволюция отопления домов в России: от русской печи до современных отопительных систем.
3. История развития теплофикации России.
4. Эволюция газовых котлов.
5. Промышленные паровые котлы: история развития.
6. Типы паровых турбин и области их использования.
7. Двигатель Стирлинга.
8. Самые известные ядерные катастрофы в мире.
9. История ядерной энергетики.
10. Есть ли будущее у ядерной энергетики?

Практическое занятие 2

11. История изобретения электрогенератора.
12. Синхронный и асинхронный генераторы.
13. Виды систем возбуждения синхронных генераторов.
14. Значение сверхпроводимости в современном мире.
15. Современные перспективы применения МГД-генераторов.
16. Есть ли будущее у электростанций, использующих углеводородное топливо?
17. Опасны ли атомные электростанции?
18. Перспективы развития гидроэнергетики в России.

Практическое занятие 3

19. История развития солнечной энергетики в России.

20. История развития ветроэнергетики в России.
21. Есть ли будущее у электростанций, использующих углеводородное топливо?
22. Гидроэнергетика в России.
23. Альтернативные источники энергии: виды и примеры.
24. Перспективы и недостатки водородной энергетики.
25. Выгоден ли электромобиль?
26. Перспективы развития возобновляемой энергетики в России.

Практическое занятие 4

27. История создания химических источников тока.
28. Применение аккумуляторов в автомобилях.
29. Самые энергоемкие аккумуляторы в мире.
30. Для чего используют аккумуляторы на подстанциях?
31. Что происходит на рынке хранения энергии.
32. Накопители энергии для эффективной работы энергосистемы.
33. Суперконденсаторы – прорыв в хранении электроэнергии.
34. Применение суперконденсаторов в электроэнергетике.

Практическое занятие 5

35. История создания силового трансформатора.
36. М.О. Доливо-Добровольский и его вклад в развитие электротехники.
37. Силовые трансформаторы – их типы и основное устройство.
38. Энергоэффективные трансформаторы.
39. Состояние отрасли трансформаторного производства в России.
40. Новинки в трансформаторостроении.
41. Цифровые подстанции – зачем они нужны?
42. Электрические подстанции – перспективы развития.

Практическое занятие 6

43. История создания системы передачи электроэнергии.
44. М.О. Доливо-Добровольский и его вклад в систему передачи электроэнергии.
45. Воздушные и кабельные линии - сравнение технических и экономических характеристик.
46. СИП провод – что это такое?
47. Новые поколения проводов для воздушных линий.
48. Борьба с вибрацией проводов.
49. Линейная арматура линий: зажимы, виброгасители, соединительные зажимы
50. Преимущества и недостатки кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.
51. Способы прокладки кабельных линий.

Практическое занятие 7

52. Применение радиоволн в электротехнике.
53. История создания электродвигателя.
54. Синхронные электродвигатели: устройство и принцип действия.
55. Асинхронные электродвигатели: устройство и принцип действия.
56. Применение электродвигателей в промышленности.
57. История создания электрической лампы.
58. Газоразрядные лампы. Разновидности и принцип работы.
59. Электрические лампы для автомобилей.
60. Светодиодное освещение. Что это такое?

Практическое занятие 8

61. Классификация преобразователей электрической энергии и их применение в отраслях промышленности, энергетике и быту.
62. Современная элементная база для преобразователей электрической энергии.
63. Современные тенденции развития электроники.
64. Применение передовых технологий электроники в электроэнергетике.
65. Современные электронные преобразователи, используемые в энергетике.
66. Современные инверторы напряжения.
67. Автомобильные инверторы напряжения
68. Современные частотные преобразователи.

Краткое описание и регламент выполнения

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

В заключение доклада обучающийся должен сделать выводы по теме.

Продолжительность доклада не более 10 минут. Для получения положительной отметки наличие компьютерной презентации обязательно. Минимальное количество слайдов – 5. Презентация должна быть информативна, соответствовать теме доклада.

Критерии оценки

«5 баллов» - выставляется обучающемуся, если он изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию темы доклада, тема доклада полностью раскрыта; подготовлена презентация с требуемым количеством слайдов.

«3 балла» - выставляется обучающемуся, если он не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, презентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме доклада.

«0 баллов» - выставляется обучающемуся, если он не подготовил доклад.

7.2.2. Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1

Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока.

Форма отчета по лабораторной работе №1

Отчет должен содержать:

Название, цель и задачи работы.

Краткие теоретические сведения.

Программу работы.

Результаты измерений по форме, указанной в методическом пособии.

Выводы.

Лабораторная работа №2

Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке.

Форма отчета по лабораторной работе №2

Отчет должен содержать:

Название, цель и задачи работы.

Краткие теоретические сведения.

Программу работы.

Результаты измерений по форме, указанной в методическом пособии.

Выводы.

Требования к оформлению отчета

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

Лабораторная работа №3

Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.

Форма отчета по лабораторной работе №3

Отчет должен содержать:

Название, цель и задачи работы.

Краткие теоретические сведения.

Программу работы.

Результаты измерений по форме, указанной в методическом пособии.

Выводы.

Лабораторная работа №4

Исследование биполярного транзистора.

Форма отчета по лабораторной работе №4

Отчет должен содержать:

Название, цель и задачи работы.

Краткие теоретические сведения.

Программу работы.

Результаты измерений по форме, указанной в методическом пособии.

Выводы.

Лабораторная работа №5

Исследование параметров стабилитрона.

Форма отчета по лабораторной работе №5

Отчет должен содержать:

Название, цель и задачи работы.

Краткие теоретические сведения.

Программу работы.

Результаты измерений по форме, указанной в методическом пособии.

Выводы.

Требования к оформлению

Отчет составляется на листах формата А4 один на подгруппу, а его титульные листы – на каждого обучающегося. Результаты измерений представляются в виде, требуемом методическим пособием по лабораторным работам (числовом виде, в виде графиков, спектрограмм и т.д.). Отчет должен содержать все пункты, указанные в форме отчета по лабораторной работе.

Процедура оценивания

Лабораторная работа защищается обучающимся индивидуально после выполнения экспериментально-практической части в полном объеме. Форма защиты регламентируется методическими указаниями к лабораторной работе. В процессе защиты обучающийся должен:

- продемонстрировать знание методики выполнения работы и оборудования, используемого в работе;

- уметь интерпретировать полученные в процессе выполнения работы результаты.

Защиту работы проводит преподаватель в форме собеседования с записью на титульном листе.

Критерии оценки:

«10 баллов» - выставляется обучающемуся, если он получил достоверные результаты измерений и смог их объяснить, ответил на вопросы преподавателя;

«5 баллов» - выставляется обучающемуся, если имеются неточности в измерениях и ответах на вопросы преподавателя;

«0 баллов» выставляется обучающемуся, если он не выполнил и не предоставил отчет по лабораторной работе

7.2.3. Примеры тестовых заданий

1. Энергия – это:
 - ☒ способность совершать работу
 - ☐ тепло, выделяемое проводниками с током
 - ☐ максимальное напряжение на аккумуляторе
 - ☐ отношение напряжения в цепи к току
2. Общепринятой в науке единицей измерения энергии является:
 - ☐ Вольт
 - ☐ Ватт
 - ☐ Ампер
 - ☒ Джоуль
3. Общепринятой в быту единицей измерения электроэнергии является:
 - ☒ киловатт-час
 - ☐ ампер-секунда
 - ☐ канделла
 - ☐ дюйм
4. Большую часть электроэнергии получают
 - ☐ в результате химической реакции
 - ☐ за счет управляемого термоядерного синтеза
 - ☒ из механической энергии при помощи генератора
 - ☐ из грозных облаков
5. Наиболее распространенным типом промышленной электростанции в настоящее время считается
 - ☐ ГЭС
 - ☒ ТЭС
 - ☐ АЭС
 - ☐ Ветровая
6. Установите соответствие между типом электростанции и источником энергии
 - ⇔ ГЭС- вода
 - ⇔ ТЭС- углеводороды
 - ⇔ АЭС- атомная энергия
7. Установите соответствие
 - ⇔ Возобновляемые источники энергии – вода, биомасса
 - ⇔ Невозобновляемые источники энергии – нефть, газ

8. Установите соответствие
- ⇔ Традиционные источники энергии – ГЭС
 - ⇔ Традиционные источники энергии – ТЭС
 - ⇔ Альтернативные источники энергии – ветроэлектростанции
 - ⇔ Альтернативные источники энергии – солнечные батареи
 - ⇔ Химические источники энергии – гальванические элементы
9. Необходимость поиска альтернативных методов выработки электроэнергии обусловлена:
- ⊙ ограниченностью запасов ископаемого топлива
 - санкциями западных стран
 - низким КПД паровых турбин
 - малой мощностью ТЭС
10. Растительное топливо для автомобилей разрабатывается по причине:
- низкой эффективности нефтепродуктов
 - отсутствия вредных выбросов
 - необходимости защиты двигателя
 - ⊙ ограниченности запасов нефти и газа

Краткое описание и регламент выполнения
Процедура оценивания – тестирование через ЦНИТ.

Критерии оценки:

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Тестирование через ЦНИТ	«отлично»	от 85 до 100 баллов
		«хорошо»	от 70 до 84 баллов
		«удовлетворительно»	от 55 до 69 баллов
		«неудовлетворительно»	менее 55 баллов

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Виды энергии.
2	Определение энергетической системы и ее состав.
3	Способы получения тепловой энергии.
4	Получение тепловой энергии в готовом виде.
5	Сжигание топлива в котельных. Основные типы паровых котлов.
6	Газотурбинные установки (ГТУ).
7	Парогазовые установки (ПГУ).

№ п/п	Вопросы к экзамену
8	Двигатели внутреннего сгорания.
9	Преимущества и недостатки ядерной энергетики.
10	Принцип работы генератора постоянного тока.
11	Принцип работы генератора переменного тока.
12	Особенности синхронных генераторов. Системы возбуждения синхронных генераторов.
13	Устройство МГД-генераторов.
14	Тепловые электростанции. Классификация. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
15	Гидроэлектростанции. Классификация. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
16	Атомные электростанции. Классификация. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
17	Характеристика электростанций, которые участвуют в формировании базовой части графики нагрузки энергосистемы и для регулирования графики нагрузки.
18	Влияние на экологию ископаемых видов топлива.
19	Термин «энергетический переход». Основные драйверы энергетического перехода.
20	Основные элементы четвертого энергетического перехода.
21	Солнечные технологии с использованием теплого процесса.
22	Фотоэлектрические преобразователи. Солнечная электростанция. Принцип действия.
23	Ветряная электростанция. Принцип действия. Самые крупные ВЭС в мире и России.
24	Преимущества и недостатки ветроэнергетики.
25	Классификация химических источников тока.
26	Характеристика ионисторов (суперконденсаторов, ультраконденсаторов).
27	Гальванические элементы. Классификация. Принцип действия.
28	Аккумуляторы. Классификация. Принцип действия.
29	Топливные элементы. Конструкция. Принцип действия. Преимущества топливных элементов.
30	Принцип работы и устройство силового трансформатора.
31	Виды трансформаторов, применяемых в электроэнергетике. Конструкция масляных трансформаторов.
32	Преимущества и недостатки сухих и масляных трансформаторов.
33	Типы магнитопроводов силовых трансформаторов.
34	Обмотки силовых трансформаторов: основные типы.
35	Назначение и классификация трансформаторных подстанций.
36	Электроэнергетическая система. Уровни ЭЭС.
37	Линии электропередачи. Классификация линий электропередачи.
38	Воздушная линия электропередачи. Основные конструктивные элементы.
39	Кабельные линии. Классификация кабелей. Способы прокладки кабелей.
40	Кабели из сшитого полиэтилена.
41	Электромагниты постоянного тока. Электромагниты переменного тока.
42	Коллекторный и бесколлекторный электродвигатель.
43	Синхронный электродвигатель.
44	Асинхронный электродвигатель. Основные отличия синхронного двигателя от асинхронного.
45	Виды источников света.
46	Гальванические установки.

№ п/п	Вопросы к экзамену
47	Основные принципы работы электрических преобразователей. Классификация преобразователей электрической энергии.
48	Применение электрических преобразователей.
49	Инвертор напряжения. Определение. Функции инвертора напряжения.
50	Применение инверторов напряжения в электроэнергетике.
51	Виды инверторов напряжения по форме выходного напряжения.
52	Принцип действия инвертора напряжения.
53	Однофазные и трехфазные инверторы напряжения.
54	Преимущества и недостатки инверторов напряжения.
55	Применение частотных преобразователей в электрических сетях. Назначение и основная функция частотного преобразователя.
56	Структура частотного преобразователя.
57	Назначение выпрямителя, емкостного фильтра и инвертора в частотном преобразователе.
58	Варианты подключения частотного преобразователя в электрической сети.
59	Назовите примеры применения частотных преобразователей в различных отраслях.
60	Достоинства и недостатки частотных преобразователей.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	по результатам накопительного рейтинга обучающийся набрал 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 до 69 баллов
		«неудовлетворительно»	по результатам накопительного рейтинга обучающийся набрал от 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	Немировский А.Е., Сергиевская И.Ю., Крепышева Л.Ю.	Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций	Учебное пособие	2023	ЭБС "IPRbooks"
3	Бойчук В. С.	Электрооборудование энергетических систем	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Салита Е. Ю.	Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
5	Ватаев А. С.	Электрические машины и трансформаторы	Учебное пособие	2020	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	Анчарова Т. В.	Приемники электроэнергии	учебное пособие	2021	Научная библиотека ТГУ
2	Лукутин Б.В.	Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями	Учебное пособие	2024	ЭБС "IPRbooks"
3	Холянов В. С.	Основы электроэнергетики	Учебное пособие	2017	Научная библиотека 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.;
- Springer Link [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

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	Проектор, экран, стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул

№ 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
	курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-211)	преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи
3	Лаборатория "Электротехника и электроника. Электрические машины." 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-614)	Столы лабораторные, столы ученические двухместные (моноблок) , столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная (меловая) , двигатели, вводной автомат электроэнергии, вольтметр, осциллограф, Реостаты-K505, K550.
4	Лаборатория "Теоретические основы электротехники. Электрический привод" Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-604)	Столы ученические, стулья ученические, лабораторные столы, стол преподавательский, стул преподавательский, доска, шкаф, стенды лабораторные, доска маркерная, блок генераторов напряжения, блоки мультиметров, миниблоки "Электромагнитное поле" лабораторные столы, подставка под осциллограф, осциллограф, набор планшетов для моделирования
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры