**Автономная некоммерческая организация высшего образования**

**"Современный технический университет"**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2023 г.

# Электротехника и электроника

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Энергетики и сервиса**

Учебный план 13.03.01_очка 2023.plx
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
в том числе:
аудиторные занятия 126
самостоятельная работа 148
часов на контроль 14

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4
зачеты 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | **4 (2.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Недель | 17 3/6 | | 21 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 18 | 18 | 36 | 36 | 54 | 54 |
| Лабораторные | 18 | 18 | | | 18 | 18 |
| Практические | 18 | 18 | 36 | 36 | 54 | 54 |
| В том числе инт. | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 72 | 72 | 126 | 126 |
| Контактная работа | 54 | 54 | 72 | 72 | 126 | 126 |
| Сам. работа | 50 | 50 | 98 | 98 | 148 | 148 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 10 | 10 | 14 | 14 |
| Итого | 108 | 108 | 180 | 180 | 288 | 288 |

Программу составил(и):
*к.т.н., доц., Лопатин Е.И.*

Рабочая программа дисциплины
**Электротехника и электроника**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2023 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Энергетики и сервиса**

Протокол от 29.08.2023г. № 8
Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н., доц. Лопатин Е.И.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Практическое изучение электротехники, электроники и электроизмерительной техники для решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Математика |
| 2.1.2 | Физика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества |
| 2.2.2 | Энергосбережение в теплоэнергетике |
| 2.2.3 | Электрооборудование электростанций |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ОПК-6 : Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники** |
| **Индикатор достижения компетенции** |
| **ОПК-6 .1: Способен проводить измерения электрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники** |
| **ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения** |
| **Индикатор достижения компетенции** |
| **ОПК-2.2: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики** |
| **ОПК-2.4: Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.** |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Основы автоматического управления и регулирования. ОПК-2.4 |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Применять законы электричества и магнетизма ОПК-2.2 |
| | |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-ции** | **Литература** | **Инте ракт.** | **Примечание** |
| | **Раздел 1. Теория электрических цепей** | | | | | | |
| 1.1 | Тема 1. Электрические цепи постоянного тока<br>Ведение. Электрические и магнитные цепи постоянного тока. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей.<br>/Лек/ | 3 | 8 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 | 0 | |
| 1.2 | ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ИЗМЕРЕНИЯ В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.2<br>Э1 | 2 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Тема 1. Электрические цепи постоянного тока<br>Ведение. Электрические и магнитные цепи постоянного тока. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей.<br>/Пр/ | 3 | 8 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 | 0 | |
| 1.4 | Тема 1. Электрические цепи постоянного тока<br>Ведение. Электрические и магнитные цепи постоянного тока. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей.<br>/Ср/ | 3 | 10 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 | 0 | |
| 1.5 | Тема 2. Электрические цепи переменного синусоидального тока<br>Электрические и магнитные цепи переменного тока. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Анализ и расчет магнитных цепей.<br>/Лек/ | 3 | 10 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 | 0 | |
| 1.6 | ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2<br>ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА<br>/Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.2<br>Э1 | 2 | |
| 1.7 | Тема 2. Электрические цепи переменного синусоидального тока<br>Электрические и магнитные цепи переменного тока. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Анализ и расчет магнитных цепей.<br>/Пр/ | 3 | 10 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 | 0 | |
| 1.8 | Тема 2. Электрические цепи переменного синусоидального тока<br>Электрические и магнитные цепи переменного тока. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Анализ и расчет магнитных цепей.<br>/Ср/ | 3 | 12 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 | 0 | |
| 1.9 | ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3<br>ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА<br>/Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э1 | 0 | |
| 1.10 | Тема 3. Трехфазные электрические цепи<br>Схемы соединения электрических цепей в звезду и треугольник. Основные соотношения и методы расчета.<br>/Ср/ | 3 | 28 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 | 0 | |
| 1.11 | /Зачёт/ | 3 | 4 | ОПК-2.2<br>ОПК-2.4<br>ОПК-6 .1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 | 0 | |
| | **Раздел 2. Электрические машины** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Тема 4.Машины постоянного тока Электромагнитные устройства и электрические машины. Машины постоянного тока. Принцип действия и устройство генераторов и электродвигателей постоянного тока. Характеристики машин постоянного тока. /Лек/ | 4 | 16 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 | 0 | |
| 2.2 | Тема 4.Машины постоянного тока Электромагнитные устройства и электрические машины. Машины постоянного тока. Принцип действия и устройство генераторов и электродвигателей постоянного тока. Характеристики машин постоянного тока. /Пр/ | 4 | 8 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 | 0 | |
| 2.3 | Тема 4.Машины постоянного тока Электромагнитные устройства и электрические машины. Машины постоянного тока. Принцип действия и устройство генераторов и электродвигателей постоянного тока. Характеристики машин постоянного тока. /Ср/ | 4 | 32 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 | 0 | |
| 2.4 | Тема 5.Трансформаторы Трансформаторы. Принцип действия и устройство. Характеристики, режимы работы и методы испытаний. /Пр/ | 4 | 8 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 | 2 | |
| 2.5 | Тема 5.Трансформаторы Трансформаторы. Принцип действия и устройство. Характеристики, режимы работы и методы испытаний. /Ср/ | 4 | 32 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 | 0 | |
| 2.6 | Тема 6.Асинхронные двигатели Асинхронные машины. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия, устройство и характеристики асинхронных двигателей. /Пр/ | 4 | 8 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 | 0 | |
| 2.7 | Тема 6.Асинхронные двигатели Асинхронные машины. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия, устройство и характеристики асинхронных двигателей. /Ср/ | 4 | 12 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 | 0 | |
| 2.8 | Тема 7.Синхронные машины Синхронные машины. Принцип действия и устройство. Характеристики и области применения синхронных генераторов и двигателей. Инженерные системы и оборудование. /Ср/ | 4 | 10 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 | 0 | |
| | **Раздел 3. Электроника** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Тема 8.Полупроводниковые приборы Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. Устройство и принцип действия диода и биполярного транзистора. Характеристики, маркировка и области применения полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора. Характеристики, маркировка и области применения полевых транзисторов. /Лек/ | 4 | 20 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |
| 3.2 | Тема 8.Полупроводниковые приборы Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств, компьютеров как средств управления информацией. Устройство и принцип действия диода и биполярного транзистора. Характеристики, маркировка и области применения полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора. Характеристики, маркировка и области применения полевых транзисторов. /Пр/ | 4 | 12 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 2 | |
| 3.3 | Тема 8.Полупроводниковые приборы Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств, компьютеров как средств управления информацией. Устройство и принцип действия диода и биполярного транзистора. Характеристики, маркировка и области применения полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора. Характеристики, маркировка и области применения полевых транзисторов. /Ср/ | 4 | 12 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | 0 | |
| 3.4 | /Экзамен/ | 4 | 10 | ОПК-2.2 ОПК-2.4 ОПК-6 .1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

1. Основные понятия и определения электротехники: электрический ток, ЭДС, напряжение, электрическая цепь и ее состав. ОПК-2.2,ОПК-2.4
2. Законы Ома и Кирхгофа для электрической цепи. ОПК-2.2,ОПК-2.4
3. Последовательное соединение приемников электроэнергии. ОПК-2.2,ОПК-2.4
4. Параллельное соединение приемников электроэнергии ОПК-2.2,ОПК-2.4
5. Смешанное соединение приемников электроэнергии ОПК-2.2,ОПК-2.4
6. Соединение приемников электроэнергии в "треугольник" и "звезду". Их взаимное преобразование. ОПК-2.2,ОПК-2.4
7. Расчет электроцепей по законам Кирхгофа ОПК-2.2,ОПК-2.4
8. Расчет цепей методом контурных токов ОПК-2.2,ОПК-2.4
9. Расчет цепей методом узлового напряжения ОПК-2.2,ОПК-2.4
10. Баланс мощностей в электрических цепях ОПК-2.2,ОПК-2.4
11. Получение синусоидальной ЭДС. Параметры синусоидальных величин (амплитуда, период, частота, круговая частота, начальная фаза, сдвиг фаз). ОПК-2.2,ОПК-2.4

12. Действующее и среднее значение синусоидальных ЭДС, токов, напряжений. ОПК-2.2,ОПК-2.4
13. Способы представления синусоидальных величин: аналитическая, с помощью временных диаграмм, векторное. Запись синусоидальных величин комплексными числами. ОПК-2.2,ОПК-2.4
14. Цепь переменного тока с активным сопротивлением R: законы Ома, фазовые соотношения, ВД, активное сопротивление, энергетические процессы в такой цепи. ОПК-2.2,ОПК-2.4
15. Цепь переменного тока с индуктивностью L: законы Ома, фазовые соотношения, векторная диаграмма. Индуктивное сопротивление. Энергетические процессы в такой цепи. ОПК-2.2,ОПК-2.4
16. Цепь переменного тока с емкостью С: законы Ома, фазовые соотношения, векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Энергетические процессы в такой цепи. ОПК-2.2,ОПК-2.4
17. Законы Кирхгофа для электрической цепи переменного тока. ОПК-2.2,ОПК-2.4
18. Электрические цепи переменного тока с последовательным соединением элементов (R,L,C). Закон Ома для такой цепи. Фазовые соотношения. Векторная диаграмма. Полное сопротивление. ОПК-2.2,ОПК-2.4
19. Резонанс напряжений. Условие возникновения. Применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
20. Разветвленные цепи переменного тока. ОПК-2.2,ОПК-2.4
21. Энергетические процессы в цепях переменного тока (общий случай). Мощности в цепях переменного тока. ОПК-2.2,ОПК-2.4
22. Коэффициент мощности Cos□ и его технико-экономическое значение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
23. Запись электрических величин комплексными числами. Символический метод расчета цепей переменного тока. ОПК-2.2,ОПК-2.4
24. Трехфазные цепи. Схемы соединения. Понятие линейных и фазных напряжений и токов. Соотношение между ними. ОПК-2.2,ОПК-2.4
25. Трехфазные цепи. Соединение приемников эл.энергии по схеме "звезда". Расчет таких цепей при несимметричной нагрузке. Напряжение смещения нейтрали. Явление перекоса фаз. ОПК-2.2,ОПК-2.4
26. Трехфазные цепи. Роль нулевого провода. ОПК-2.2,ОПК-2.4
27. Расчет трехфазных цепей при соединении по схеме "звезда" при симметричной нагрузке. Мощности в такой цепи. ОПК-2.2,ОПК-2.4
28. Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме "треугольник" при несимметричной нагрузке. ОПК-2.2,ОПК-2.4
29. Расчет трехфазных цепей по схеме "треугольник" при симметричной нагрузке. Мощности в такой цепи. ОПК-2.2,ОПК-2.4
30. Мощности в трехфазных цепях при несимметричной и симметричной нагрузке. ОПК-2.2,ОПК-2.4
31. Погрешности электрических измерений. Класс точности электроизмерительных приборов. ОПК-2.2,ОПК-2.4
32. Системы электроизмерительных приборов. м
33. Измерение токов. Шунты. ОПК-2.2,ОПК-2.4
34. Измерение напряжений. Добавочные резисторы. ОПК-2.2,ОПК-2.4
35. Измерение мощностей в электрических цепях. ОПК-2.2,ОПК-2.4
36. Косвенный метод измерения сопротивлений. ОПК-2.2,ОПК-2.4
37. Однорамочные омметры. Логометры. ОПК-2.2,ОПК-2.4
38. Принцип действия, устройство и работа ГПТ. ОПК-2.2,ОПК-2.4
39. Принцип действия, устройство и работа ДПТ. ОПК-2.2,ОПК-2.4
40. ЭДС якоря машин постоянного тока. ОПК-2.2,ОПК-2.4
41. Вращающий момент машин постоянного тока. ОПК-2.2,ОПК-2.4
42. Реакция якоря машин постоянного тока. Понятие о коммутации. ОПК-2.2,ОПК-2.4
43. Самовозбуждения ГПТ параллельного возбуждения. Условия самовозбуждения. ОПК-2.2,ОПК-2.4
44. ГПТ параллельного возбуждения. Характеристики. Применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
45. ГПТ смешанного возбуждения. Характеристики. Применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
46. Основные уравнения рабочего процесса ДПТ. ОПК-2.2,ОПК-2.4
47. Характеристики ДПТ: а) последовательного возбуждения;б) параллельного возбуждения; в) смешанного возбуждения. ОПК-2.2,ОПК-2.4
48. Включение ДПТ, реверсирование, торможение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
49. Регулирование частоты вращения ДПТ. ОПК-2.2,ОПК-2.4
50. Сравнительная оценка ДПТ различных способов возбуждения. ОПК-2.2,ОПК-2.4
51. Принцип действия, устройство, работа трансформаторов. Трансформаторная ЭДС. Коэффициент трансформации. ОПК-2.2,ОПК-2.4
52. Опыт к.з. трансформатора. Как и для чего проводится? ОПК-2.2,ОПК-2.4
53. Опыт холостого хода трансформатора. Как и для чего проводится? ОПК-2.2,ОПК-2.4
54. Рабочий режим трансформатора. Основное уравнение намагничивающих сил. Рабочие характеристики трансформаторов. ОПК-2.2,ОПК-2.4
55. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. ОПК-2.2,ОПК-2.4
56. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы токов. ОПК-2.2,ОПК-2.4
57. Принцип действия, устройство и работа трехфазных АД. ОПК-2.2,ОПК-2.4
58. Основное уравнение рабочего процесса АД. ОПК-2.2,ОПК-2.4
59. Рабочие характеристики АД. Включение трехфазных АД в сеть. Пуск АД. Реверсирование. ОПК-2.2,ОПК-2.4
60. Регулирование частоты вращения АД. Торможение АД. ОПК-2.2,ОПК-2.4
61. Торможение АД. ОПК-2.2,ОПК-2.4
62. Однофазные АД. Устройство. Работа. ОПК-2.2,ОПК-2.4
63. Принцип действия, устройство и работа СГ. ОПК-2.2,ОПК-2.4
64. Характеристики синхронного генератора. Применение СГ. ОПК-2.2,ОПК-2.4
65. Особенности работы генераторов на автомобиле. Принцип регулирования напряжения автомобильного

генератора ОПК-2.2,ОПК-2.4
66. Полупроводниковые выпр. диоды, их ВАХ и параметры. Применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
67. Стабилитроны. Их ВАХ. Параметры. Применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
68. Тиристоры. Их ВАХ. Параметры. Применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
69. Биполярные транзисторы. Устройство. Работа. Применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
70. Характеристики биполярных транзисторов в схеме ОЭ. ОПК-2.2,ОПК-2.4
71. Полевые транзисторы. Устройство. Работа. Применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
72. Характеристики полевых транзисторов в схеме с общим истоком. ОПК-2.2,ОПК-2.4
73. Интегральные микросхемы. ОПК-2.2,ОПК-2.4
74. Однофазные выпрямители. Схемы. Работа. Пути токов. Параметры. Достоинства и недостатки. ОПК-2.2,ОПК-2.4
75. Трехфазные выпрямители. Схема Миткевича. Работа. Параметры. ОПК-2.2,ОПК-2.4
76. Трехфазные выпрямители. Схема Ларионова. Работа. Параметры. ОПК-2.2,ОПК-2.4
77. Управляемые выпрямители. Схема. Работа. ОПК-2.2,ОПК-2.4
78. Электрические фильтры. Назначение. Состав. Работа выпрямителя с фильтром. ОПК-2.2,ОПК-2.4
79. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Схема усилителя. Назначение и выбор элементов. Принцип усиления переменных сигналов. ОПК-2.2,ОПК-2.4
80. Стабилизация рабочей точки в транзисторных усилителях в схеме ОЭ. ОПК-2.2,ОПК-2.4
81. Усилительный каскад на полевом транзисторе. Схема. ОПК-2.2,ОПК-2.4
82. Амплитудная и частотная характеристика усилителей.ОПК-2.2,ОПК-2.4
83. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока. Поляризованные реле. Герконы. Устройство, работа, применение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
84. Электронные ключи: мультивибратор, схема, работа, назначение. ОПК-2.2,ОПК-2.4
85. Биполярный транзистор как ключ. Режимы отсечки и насыщения транзистора. ОПК-2.2,ОПК-2.4
86. Способы обеспечения режимов насыщения и отсечки транзисторных ключей. ОПК-2.2,ОПК-2.4

**5.2. Текущий контроль и контроль СРС**

Текущий контроль и контроль СРС осуществляется по результатам защиты лабораторных работ.

**5.3. Критерии выставления оценки студенту**

Оценка «5» (отлично) ставится если: полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология; демонстрируются глубокие знания дисциплины (модуля); даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно; демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа; материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия; при ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.
Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи; работа является плагиатом других работ более чем на 90%.

**5.4. Форма промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена.
Контроль за усвоением теоретических знаний и практических навыков (текущий контроль) осуществляется преподавателями при проверке умения анализировать научные теории, аргументировано отстаивать свою точку зрения; в ходе решения практических заданий, ситуационных задач, при защите докладов на практических занятиях, дебатов, проверке самостоятельной работы студента.
Фонд оценочных средств разработан и утвержден протоколом заседания кафедры.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Кравчук, Д.А. | Электротехника и электроника : учебное пособие / Д.А. Кравчук, С.С. Снесарев [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493215 | Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - Ч. 1. - 111 с. , 2016 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.2 | Земляков, В.Л. | Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108 | Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. , 2008 |
| **6.1.2. Дополнительная литература** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Рекус, Г.Г. | Основы электротехники и электроники в задачах с решениями : учебное пособие / Г.Г. Рекус. [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698 | Москва : Директ-Медиа, 2014. - 344 с., 2014 |
| **6.1.3. Методические разработки** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Липатов А.Е. | Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf | Совр. тех. универ-т. рязань, 2021 |
| Л3.2 | Егоров А.Г. | Электротехника и электроника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_electrotehnika.pdf | Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. – 96 с., 2021 |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | | | |
| Э1 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" | | |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | | | |
| 6.3.1.1 | Лицензионное ПО | | |
| 6.3.1.2 | 1. MS Office 2007. Н/лиц. 412127472 22.05.2010г. | | |
| 6.3.1.3 | 2. Windows XP, Autodesk AutoCAD | | |
| 6.3.1.4 | | | |
| 6.3.1.5 | Свободно распространяемое ПО | | |
| 6.3.1.6 | 1. Офисное приложение Libre Office; | | |
| 6.3.1.7 | 2. Архиватор 7-zip; | | |
| 6.3.1.8 | 3. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer; | | |
| 6.3.1.9 | 4. PDFридер Foxit Reader; | | |
| 6.3.1.10 | 5. Медиа проигрыватель VLCmediaplayer; | | |
| 6.3.1.11 | 6. Браузер Google Chrom, FireFox; | | |
| 6.3.1.12 | 7. Программа для работы с графикой XnView; | | |
| 6.3.1.13 | 8. Звуковой редактор Audacity; | | |
| 6.3.1.14 | 9. Mathcad Express | | |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | | | |
| 6.3.2.1 | Справочно – правовая система «Гарант» | | |
| 6.3.2.2 | 1. www.http://biblioclub.ru/ - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"; | | |
| 6.3.2.3 | 2. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека; | | |
| 6.3.2.4 | 3. www.openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования»; | | |
| 6.3.2.5 | 4. https://uisrussia.msu.ru - Университетская информационная система «Россия». | | |
| 6.3.2.6 | Профессиональные базы данных: | | |
| 6.3.2.7 | http://www.tehlit.ru/ ТехЛит библиотека | | |
| 6.3.2.8 | http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/ База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» | | |
| 6.3.2.9 | raai.org – Российская Ассоциация искусственного интеллекта | | |
| 6.3.2.10 | http://www.raasn.ru/index.php Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН) | | |
| 6.3.2.11 | http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html - База данных Термические константы веществ | | |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 7.1 | 390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.102,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор |
| 7.2 | 390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.113, Лаборатория электротехники, Оборудование: источники питания, амперметры, вольтметры, приборы измерительные комбинированные, осцилографы, эл.нагреватели, генераторы, эл.магниты, электрон. лампы, и пр. Лабораторные стенды для: 1.Исследование параллельного и последовательного соединения элементов; 2. Измерение емкости конденсатора 3.Измерение величины электрического сопротивления; 4.Измерение и расчет сопротивления заземления; Виртуальные лабораторные работы по курсу:Электротехника 1. Последовательное, параллельное и смешанное соединение пассивных элементов на постоянном токе • 2. Последовательное соединение R, L, C элементов. Резонанс напряжений • 3. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепях синусоидального тока. Резонанс токов 4. Испытание однофазного трансформатора • 5. Исследование свойств трехфазной цепи при соединении потребителей звездой • 6. Исследование влияния работы асинхронного двигателя для экономии электроэнергии на предприятии |
| 7.3 | 390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.109, Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 2 шт. Принтеры- МФУ HP 125 – 2шт; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Глоссарий

Автотрансформатор – трансформатор, вторичная обмотка которого составляет часть первичной обмотки.
Активная мощность – мощность, расходуемая на полезную работу.
Активное сопротивление – сопротивление, оказываемое электрической цепью переменному току.
Асинхронный двигатель – электродвигатель переменного тока, ротор которого вращается со скольжением относительно магнитного поля статора.
Баланс мощностей – энергетический баланс электрической цепи, который предполагает равенство алгебраической суммы всех источников электроэнергии алгебраической сумме мощностей всех приемников электроэнергии.

Вентиль электрический – электронный, ионный или полупроводнико- вый диодный элемент.
Взаимоиндукция – возникновение ЭДС в проводнике или катушке при изменении магнитного потока, создаваемого другим проводником или катушкой.
Вибрационный (язычковый) прибор – электроизмерительный прибор, чувствительными элементами которого являются металлические пластинки, колеблющиеся в такт с частотой сети.
Внешняя характеристика генератора – зависимость напряжения от то- ка генератора при неизменных значениях угловой скорости, тока возбуждения и коэффициента мощности.
Генератор – участок электрической цепи, на котором энергия любого вида преобразуется в электрическую.
Динамическое торможение – торможение, осуществляемое при вращении замкнутого сопротивление якоря (ротора) электродвигателя в неподвижном постоянном магнитном поле.
Диод (полупроводниковый) – электронный прибор с одним p-n переходом и двумя выводами, называемые анодом (А) и катодом (К).
Емкостное сопротивление – величина, характеризующая сопротивление емкости электрическому току.
Емкость – величина, характеризующая способность проводника удерживать электрический заряд.
Индуктивное сопротивление – величина, характеризующая сопротивле- ние электрическому току индуктивности цепи.
Индуктивность – величина, характеризующая магнитные свойства электрической цепи.
Индукционный измерительный прибор – прибор из двух неподвижных электромагнитов с прорезями, в которых вращается металлический диск с укрепленной на оси стрелкой.
Коммутация – электромагнитный процесс, возникающий при переходе секций обмотки якоря электрической машины из одной параллельной ветви в другую.
Компаундная электрическая машина – электрическая машина, имеющая две обмотки возбуждения, одна из которых подключена параллельно якорю, а вторая – последовательно.
Контактор силовой – электромагнитный аппарат с магнитопроводом, катушкой и якорем с контактами и пружиной.
Магнитная индукция – физическая величина, характеризующая интенсивность магнитного поля.
Магнитное сопротивление – сопротивление, оказываемое прохождению магнитного потока сквозь среду; величина, обратная индуктивности.
Магнитный поток – поток вектора магнитной индукции; в частном случае равен произведению индукции на площадь поперечного сечения магнитопровода.
Магнитоэлектрический измерительный прибор – прибор с постоянным магнитом, в магнитном поле которого вращается рамка с током, связанная со стрелкой.
Нагрузочная характеристика генератора – зависимость напряжения от тока возбуждения генератора при постоянстве тока якоря и его угловой скорости.
Напряженность магнитного поля – силовая характеристика магнитного поля, равная намагничивающей силе, приходящейся на длину силовой линии.
Намагничивающая (магнитодвижущая) сила – определяется по правилу левой руки, рассчитывается как произведение

числа витков катушки на величину протекающего по ней тока.
Нейтральный (нулевой) провод – провод, соединяющий нулевые точки звезды фазных обмоток синхронного генератора или трехфазного трансформатора и нагрузки.
Обратимость электрических машин – свойство, позволяющее генератору переходить в двигательный режим, а электродвигателю – в генераторный (тормозной) режим.
Омическое сопротивление – сопротивление электрической цепи постоянному току.
Петля гистерезиса – кривая намагничивания и размагничивания ферромагнитных материалов, характеризующая нелинейную зависимость магнитной индукции (В) от напряженности магнитного поля (Н).
Полная (кажущаяся) мощность – мощность, равная произведению напряжения на ток (в трехфазной системе – утроенному произведению фазного напряжения на фазный ток).

Реактивная мощность – мощность, расходуемая на создание электромагнитных и электростатических полей.
Регулировочная характеристика генератора – зависимость тока возбуждения от тока якоря (статора) при неизменном номинальном напряжении и постоянных значениях угловой скорости и коэффициента мощности генератора.
Резонанс напряжений – резкое возрастание тока, потребляемого из сети контуром, состоящим из последовательного соединения индуктивности и емкости при определенном значении частоты.
Резонанс токов – резкое убывание тока, потребляемого из сети контуром, состоящим из параллельного соединения индуктивности и емкости при определенном значении частоты.
Рекуперативное торможение – генераторный (тормозной) режим электродвигателя при угловой скорости якоря (ротора) выше скорости идеально- го холостого хода и отдаче энергии рабочего механизма в сеть.
Реле электромагнитное – электромагнитный аппарат, аналогичный по устройству контактору, предназначенный для работы в слаботочных цепях.
Сериесная электрическая машина – двигатель (генератор), обмотка возбуждения которого соединена последовательно с якорем.
Синхронная электрическая машина – генератор (двигатель), у которого угловая скорость ротора строго соответствует угловой скорости магнитного поля статора.
Скольжение ротора асинхронного двигателя – относительная разность частот вращения магнитного поля и ротора асинхронного двигателя, положительная при отставании и отрицательная при опережении ротором поля.
Соединение треугольником – соединение статорных обмоток трехфазной машины, при котором конец предыдущей обмотки соединяется с началом последующей. Аналогичное соединение фаз нагрузки.
Трансформатор – электромагнитный аппарат, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения.
Трансформатор напряжения – трансформатор, предназначенный для подключения вольтметров в высоковольтных цепях.
Трансформатор тока – трансформатор, предназначенный для подключения амперметров в сильноточных цепях.
Характеристика холостого тока – зависимость ЭДС от тока возбуждения генератора при неизменной частоте вращения и токе якоря, равном нулю.
Электростатический измерительный прибор – измерительный прибор
с неподвижными пластинами, в которые под действием напряжения входят установленные на оси со стрелкой подвижные пластины.

Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины предполагает овладение материалами лекций, учебника, творческую работу студентов в ходе проведения семинарских занятий, а также систематическое выполнение тестовых и иных заданий для самостоятельной работы студентов.
В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к семинарским занятиям.
Основной целью семинарских и практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Ряд вопросов дисциплины, заслушиваются на семинарских занятиях в форме подготовленных студентами сообщений (10-15 минут) с последующей их оценкой всеми студентами группы.
Практические занятия проводятся по материалам лекций, печатных изданий, электронных источников. Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучении материала данной дисциплины.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:
- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).
Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.
Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.
В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:
1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию университета.
2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).
Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.
В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающихся, создании комфортного психологического климата в учебной группе.
Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (зачете).