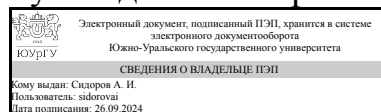


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



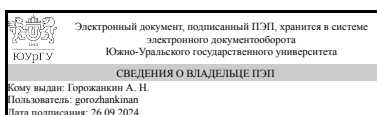
А. И. Сидоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.24 Электротехника и электроника  
**для направления** 20.03.01 Техносферная безопасность  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

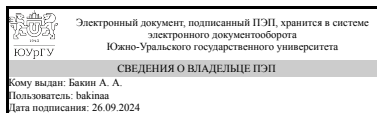
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 680

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. А. Бакин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: вооружить будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- безопасного применения электротехнических устройств и приборов;
- определения простейших неисправностей при работе электротехнических устройств и умения их устранять;
- разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий факторов поражения электрическим током;
- проектирования и устойчивой эксплуатации электротехнической техники, технологических процессов в соответствии с современными требованиями по безопасности и экологичности;
- прогнозирования и принятия грамотных решений в условиях чрезвычайных ситуаций по защите населения и персонала промышленных объектов от факторов аварийных ситуаций, связанных с электротехническими приборами и электрическими сетями.

Задачи дисциплины: показать роль и значение электротехнических знаний для успешной профессиональной деятельности, дать будущим специалистам базовые знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов в электротехнической области

## Краткое содержание дисциплины

Системы электроснабжения. Законы Кирхгофа. Расчёт цепей однофазного переменного тока с последовательным и параллельным соединением потребителей. Получение трёхфазной э.д.с. Расчёт цепей трёхфазного тока. Трансформаторы: устройство, принцип действия, схемы замещения, опыты х.х. и к.з., внешняя характеристика, к.п.д. Электрические машины постоянного и переменного тока: устройство, принцип действия, рабочие характеристики, пуск, регулирование скорости, торможение. Электроснабжение промышленных и гражданских объектов. Перечень предшествующих дисциплин – компьютерная графика, физика, последующих дисциплины – детали машин и основы конструирования, теплотехника, гидравлика и основы гидропневмосистем, теория горения и взрыва, технология конструкционных материалов

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека | Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики, основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств<br>Умеет: читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств, выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации |

|  |                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | электротехнических и электронных устройств<br>Имеет практический опыт: расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.15.03 Компьютерная графика,<br>1.О.11 Физика              | 1.О.19 Теплотехника,<br>1.О.18 Детали машин и основы конструирования,<br>1.О.27 Теория горения и взрыва,<br>1.О.20 Гидравлика и основы гидродневмосистем,<br>1.О.21 Технология конструкционных материалов |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                     | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.11 Физика                  | Знает: Основные законы природы Умеет: применять законы физики для решения современных и перспективных профессиональных задач Имеет практический опыт: применения методов анализа физических явлений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.О.15.03 Компьютерная графика | Знает: правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций, требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации, уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД с помощью графического пакета |

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 4                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                        |
| Аудиторные занятия:                                                        | 64          | 64                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 16          | 16                         |
| Самостоятельная работа (СРС)                                               | 69,5        | 69,5                       |
| подготовка к контрольным работам по разделам                               | 20          | 20                         |
| подготовка и защита отчетов по лабораторным работам                        | 20          | 20                         |
| подготовка к экзамену                                                      | 29,5        | 29.5                       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,5        | 10,5                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                    |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины      | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                       | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Электрические цепи                    | 36                                        | 16 | 10 | 10 |
| 2         | Электрические машины и трансформаторы | 18                                        | 10 | 4  | 4  |
| 3         | Электроника                           | 10                                        | 6  | 2  | 2  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,2      | 1         | Виды источников энергии. Электрическая цепь постоянного тока. Основные понятия. Условное графическое обозначение генераторов и приёмников электрической энергии. Положительное направление тока, напряжения, ЭДС. Внешняя характеристика источника. Режимы работы электрической цепи. КПД источника. Законы Кирхгофа. Метод двух узлов. Примеры расчёта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4            |
| 3,4,5    | 1         | Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Получение синусоидальной ЭДС. Действующее значение синусоидального тока и напряжения. Представление синусоидальных величин на комплексной плоскости. Цепь синусоидального тока с резистивным элементом. Векторная диаграмма. Закон Ома для действующих законов тока и напряжения, мгновенная, средняя и активная мощность цепи. Цепь синусоидального тока с индуктивным элементом. Векторная диаграмма. Закон Ома для действующих значений и комплексов действующих значений тока и напряжения. Реактивное индуктивное сопротивление. Мгновенная, средняя и реактивная мощности цепи. Физические процессы в цепи с индуктивным элементом. Цепь синусоидального тока с ёмкостным элементом. Векторная диаграмма. Закон Ома. Реактивное ёмкостное сопротивление. Мгновенная, средняя и реактивная мощность цепи. | 6            |

|          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|----------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|          |   | <p>Физические процессы в цепи с ёмкостным элементом. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением. R, L, C. Векторная диаграмма. Треугольники напряжения, сопротивления, мощности. Активная, реактивная и полная мощность цепи. Активное, реактивное и полное сопротивление цепи. Расчёт цепи символическим методом. Расчёт цепи синусоидального тока с последовательным соединением потребителей. Векторная диаграмма. Сопротивление цепи. Мощность цепи. Примеры расчёта. Цепь синусоидального тока с параллельным соединением R, L, C. Векторная диаграмма. Треугольник тока. Мощность цепи. Расчёт цепи синусоидального тока с параллельным соединением потребителей. Активная и реактивная составляющие тока. Мощность цепи. Примеры расчёта цепи с параллельным соединением потребителей. Коэффициент мощности, его экономическое значение и способы повышения. Расчёт сложной цепи синусоидального тока символическим методом. Примеры расчёта.</p> |   |
| 6,7,8    | 1 | <p>Трёхфазная цепь переменного тока. Достоинства. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора по схеме «звезда». Условные положительные направления. Соединение потребителя по схеме «звезда». Фазные и линейные токи и напряжения потребителя. Расчёт цепи при симметричной нагрузке. Расчёт четырёхпроводной трёхфазной цепи при несимметричной нагрузке. Назначение нейтрального провода. Векторная диаграмма. Примеры расчёта цепи. Соединение приёмника по схеме «треугольник». Фазные и линейные токи и напряжения приёмника. Симметричный и несимметричный режимы работы. Векторные диаграммы. Мощность трёхфазной цепи.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 |
| 9,10     | 2 | <p>Назначение и область применения трансформаторов. Классификация по назначению. Условное графическое обозначение. Основные понятия. Режимы работы, коэффициент трансформации, устройство и принцип действия трансформатора. Режим нагрузки трансформатора. Уравнения электрического равновесия и магнитодвижущей силы. Зависимость тока в первичной обмотке от режима работы. Внешняя характеристика, векторная диаграмма. Определение потерь в трансформаторе. КПД и его зависимость от нагрузки. Трёхфазные трансформаторы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 |
| 11,12,13 | 2 | <p>Электрические машины области применения. Устройство трёхфазной асинхронной машины. Получение вращающегося магнитного поля. Скорость и направление вращения магнитного поля. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Влияние нагрузки на скорость вращения ротора. Скольжение. Процессы в статоре и роторе асинхронной машины. Машины постоянного тока. устройство принцип работы. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. Принцип действия, внешние характеристики, область применения. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением: принцип действия, внешняя характеристика. Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением, область применения, принцип действия, механическая характеристика, особенности механической характеристики.</p>                                                                                                                                                                        | 6 |
| 14,15,16 | 3 | <p>Общие сведения о полупроводниках Физические основы проводимости полупроводников. Свойства p-n перехода. Элементная база электронных схем: полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, резисторы, конденсаторы, индуктивности. Оптоэлектронные приборы. Выпрямители Однофазные однополупериодные и двухполупериодные схемы выпрямления. Однополупериодная схема выпрямления: временные диаграммы, основные параметры и характеристики. Двухполупериодные схемы выпрямления: мостовая и схема со средней точкой. Временные диаграммы, основные параметры и характеристики. Сглаживающие фильтры выпрямительных устройств. Основные элементы фильтров. Схемы, принцип действия, временные</p>                                                                                                                                                                                                                                                | 6 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>диаграммы, основные параметры индуктивных и емкостных фильтров. Трехфазная схема выпрямления: схема со средней точкой, схема Ларионова: временные диаграммы, основные параметры. Управляемые выпрямители. Принцип работы. Временные диаграммы. Логические элементы. Импульсные устройства: общая характеристика, параметры импульсных сигналов. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов. Классификация импульсных и цифровых устройств. Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ. Использование схем логических элементов: И, ИЛИ, НЕ для построения схем триггеров, мультивибраторов, счетчиков.</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Расчет цепей постоянного тока                                                                         | 2            |
| 2,3       | 1         | Расчет цепей однофазного переменного тока                                                             | 4            |
| 4,5       | 1         | Расчет цепей трехфазного переменного тока при соединении потребителей по схмам звезда и треугольник   | 4            |
| 6         | 2         | Расчет однофазных и трехфазных трансформаторов                                                        | 2            |
| 7         | 2         | Расчет режимов работы асинхронных машин                                                               | 2            |
| 8         | 3         | Однополупериодная схема выпрямления: временные диаграммы, расчет основных параметров и характеристик. | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Применение основных законов Ома и Кирхгофа при расчетах электрических цепей на примере цепей постоянного тока | 2            |
| 2,3       | 1         | Исследование работы однофазных цепей переменного тока                                                         | 4            |
| 4,5       | 1         | Исследование работы трехфазных цепей переменного тока                                                         | 4            |
| 6         | 2         | Исследование работы однофазных трансформаторов                                                                | 2            |
| 7         | 2         | Исследование режимов работы асинхронных машин переменного тока                                                | 2            |
| 8         | 3         | Исследование работы однополупериодного выпрямителя                                                            | 2            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                      |                                                                            |         |              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                          | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| подготовка к контрольным работам по разделам        | основная литература [2], главы 1,2,3,9,10,13,14                            | 4       | 20           |
| подготовка и защита отчетов по лабораторным работам | метод пособия для СРС [1] стр 38-55, [2] все страницы                      | 4       | 20           |
| подготовка к экзамену                               | основная литература [1] главы 1,2,7,8,9.11,12,13; [2] главы 1,2,3,9,10,    | 4       | 29,5         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Лабораторная работа 1             | 1   | 5          | <p>Отчеты по лабораторным работам выполняются индивидуально и сдаются на проверку преподавателю в течении недели после выполнения лабораторной работы. Для защиты студентом предоставляется оформленный отчет, выполненный по требованиям, изложенным в методических рекомендациях к выполнению лабораторных работ. Оценивается качество оформления, сходимость предварительных расчетов с экспериментальными данными, полнота ответов на контрольные вопросы, точность выводов.</p> <p>Максимальное количество баллов 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия-1.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- приведены полные ответы на контрольные вопросы – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- правильно выполнен предварительный расчет – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul> | экзамен          |
| 2    | 4        | Текущий контроль | Лабораторная работа 2             | 1   | 5          | <p>Отчеты по лабораторным работам выполняются индивидуально и сдаются на проверку преподавателю в течении недели после выполнения лабораторной работы. Для защиты студентом предоставляется оформленный отчет, выполненный по требованиям, изложенным в методических рекомендациях к выполнению лабораторных работ. Оценивается качество оформления, сходимость предварительных расчетов с экспериментальными данными, полнота ответов на контрольные вопросы, точность выводов.</p> <p>Максимальное количество баллов 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия-1.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен          |

|   |   |                  |                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|---|---|------------------|-----------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                       |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- приведены полные ответы на контрольные вопросы – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- правильно выполнен предварительный расчет – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Лабораторная работа 3 | 1 | <p>Отчеты по лабораторным работам выполняются индивидуально и сдаются на проверку преподавателю в течении недели после выполнения лабораторной работы. Для защиты студентом предоставляется оформленный отчет, выполненный по требованиям, изложенным в методических рекомендациях к выполнению лабораторных работ. Оценивается качество оформления, сходимость предварительных расчетов с экспериментальными данными, полнота ответов на контрольные вопросы, точность выводов.</p> <p>Максимальное количество баллов 5.<br/>Весовой коэффициент мероприятия-1.<br/>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- приведены полные ответы на контрольные вопросы – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- правильно выполнен предварительный расчет – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul> | экзамен |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Лабораторная работа 4 | 1 | <p>Отчеты по лабораторным работам выполняются индивидуально и сдаются на проверку преподавателю в течении недели после выполнения лабораторной работы. Для защиты студентом предоставляется оформленный отчет, выполненный по требованиям, изложенным в методических рекомендациях к выполнению лабораторных работ. Оценивается качество оформления, сходимость предварительных расчетов с экспериментальными данными, полнота ответов на контрольные вопросы, точность выводов.</p> <p>Максимальное количество баллов 5.<br/>Весовой коэффициент мероприятия-1.<br/>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |

|   |   |                          |                       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|---|---|--------------------------|-----------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                       |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены полные ответы на контрольные вопросы – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- правильно выполнен предварительный расчет – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
| 6 | 4 | Текущий контроль         | Лабораторная работ 5  | 1 | 5 | <p>Отчеты по лабораторным работам выполняются индивидуально и сдаются на проверку преподавателю в течении недели после выполнения лабораторной работы. Для защиты студентом предоставляется оформленный отчет, выполненный по требованиям, изложенным в методических рекомендациях к выполнению лабораторных работ. Оценивается качество оформления, сходимость предварительных расчетов с экспериментальными данными, полнота ответов на контрольные вопросы, точность выводов.</p> <p>Максимальное количество баллов 5.<br/>Весовой коэффициент мероприятия-1.<br/>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- приведены полные ответы на контрольные вопросы – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- правильно выполнен предварительный расчет – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul> | экзамен |
| 8 | 4 | Промежуточная аттестация | Лабораторная работа 6 | - | 5 | <p>Отчеты по лабораторным работам выполняются индивидуально и сдаются на проверку преподавателю в течении недели после выполнения лабораторной работы. Для защиты студентом предоставляется оформленный отчет, выполненный по требованиям, изложенным в методических рекомендациях к выполнению лабораторных работ. Оценивается качество оформления, сходимость предварительных расчетов с экспериментальными данными, полнота ответов на контрольные вопросы, точность выводов.</p> <p>Максимальное количество баллов 5.<br/>Весовой коэффициент мероприятия-1.<br/>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- приведены полные ответы на контрольные вопросы – 1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                                                 | экзамен |

|    |   |                  |                      |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|----|---|------------------|----------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                      |   |   | - выводы логичны и обоснованы – 1 балл<br>- правильно выполнен предварительный расчет – 1 балл<br>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| 9  | 4 | Текущий контроль | контрольная работа 1 | 1 | 9 | Контрольная работа проводится во время практического занятия; длительность составляет 2 академических часа. Для каждой задачи необходимо составить схему замещения цепи.<br>Каждая задача оценивается максимально в 3 балла Максимальное количество баллов - 9.<br>3 балла - верно составлена схема замещения цепи и записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);<br>2 балла - верно составлена схема замещения цепи и записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);<br>1 балл - верно составлена схема замещения цепи и правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); не построены векторные диаграммы<br>0 баллов - не составлена схема замещения цепи, в одной или более исходных формулах допущены ошибки. | экзамен |
| 10 | 4 | Текущий контроль | контрольная работа 2 | 1 | 9 | Контрольная работа проводится во время практического занятия; длительность составляет 2 академических часа. Для каждой задачи необходимо составить схему замещения цепи.<br>Шкала оценивания:<br>Каждая задача оценивается максимально в 3 балла Максимальное количество баллов - 9.<br>3 балла - верно составлена схема замещения цепи и записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);<br>2 балла - верно составлена схема замещения цепи и записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);<br>1 балл - верно составлена схема замещения                                                                                                                                                                                           | экзамен |

|    |   |                          |         |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
|----|---|--------------------------|---------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |         |   |    | цепи и правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); не построены векторные диаграммы<br>0 баллов - не составлена схема замещения цепи, в одной или более исходных формулах допущены ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
| 11 | 4 | Промежуточная аттестация | экзамен | - | 15 | <p>При проведении промежуточной аттестации для оценивания результатов учебной деятельности обучающихся используется балльнорейтинговая система. (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09. Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования в ЮУрГУ утверждено приказом ЮУрГУ от 27.02.2024 № 33-13/09). Основанием для выставления экзамена является рейтинг обучающегося, который рассчитывается по результатам текущего контроля и отражается в журнале БРС.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %;</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %;</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %;</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Обучающийся вправе пройти контрольно-рейтинговое мероприятие (экзамен) в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Экзамен проводится по билетам с последующим собеседованием по материалу курса. Контрольное мероприятие (экзамен) проводится в письменной форме очно в учебной аудитории. На выполнение заданий отводится один астрономический час. После этого следует собеседование, в рамках которого преподаватель задает студенту вопросы по материалам курса с целью выяснения глубины его знаний. Каждому студенту выдается билет. в котором присутствует два теоретических вопроса из разделов: "Электрические машины и трансформаторы"; "Электроника" и одна задача из раздела "Электрические цепи".</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен -15. Весовой коэффициент - 1. Максимальный балл за одно задание - 5</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>5 баллов - ответ на теоретический вопрос подготовлен студентом полностью и самостоятельно; ответ обстоятельный, аргументированный, при необходимости приведены выводы формул;</p> <p>4 балла - студент владеет основными определениями, показывает достаточную общетеоретическую подготовку, но допускает ошибки в аргументации ответа, не приводит выводов формул;</p> <p>3 балла - студент неуверенно владеет основными определениями, но показывает удовлетворительную общетеоретическую подготовку, допускает ошибки в аргументации ответа, не приводит выводов формул;</p> <p>2 балла - ответ представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствует фрагментарность знаний. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p>1 балл – Знания фрагментарны. Имеются существенные ошибки в употреблении терминов. На дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя нет ответа.</p> <p>0 баллов — студент отказался отвечать на теоретический вопрос или привел лишь обрывки сведений.</p> |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>При проведении промежуточной аттестации для оценивания результатов учебной деятельности обучающихся используется балльнорейтинговая система. (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09. Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования в ЮУрГУ утверждено приказом ЮУрГУ от 27.02.2024 № 33-13/09).</p> <p>Основанием для выставления экзамена является рейтинг обучающегося, который рассчитывается по результатам текущего контроля и отражается в журнале БРС. Критерии оценки:</p> <p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Обучающийся вправе пройти контрольно-рейтинговое мероприятие (экзамен) в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Экзамен проводится по билетам с последующим собеседованием по</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>материалу курса. Контрольное мероприятие (экзамен) проводится в письменной форме очно в учебной аудитории. На выполнение заданий отводится один астрономический час.</p> <p>После этого следует собеседование, в рамках которого преподаватель задает студенту вопросы по материалам курса с целью выяснения глубины его знаний.</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | № КМ |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|----|----|--|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1    | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 |  |
| ОПК-1       | Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики, основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств                                                                    | +    | + | + | + | + | + | + | +  | +  |  |
| ОПК-1       | Умеет: читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств, выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств | +    | + | + | + | + | + | + | +  | +  |  |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств                                                                                                                                                                                                                              | +    | + | + | + | + | + | + | +  | +  |  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Данилов, И. А. Общая электротехника с основами электроники [Текст] учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей сред. спец. учеб. заведений И. А. Данилов, П. М. Иванов. - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2004. - 751, [1] с. ил.
2. Касаткин, А. С. Электротехника [Текст] учеб. для неэлектротехн. специальностей вузов А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 11-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 538, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Борисов Ю. М. Электротехника : учебник для неэлектротехн. спец. вузов / Ю. М. Борисов, Д. Н. Липатов, Ю. Н. Зорин. - 3-е изд., стер.. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 587 с. : ил.
2. Электротехника : Учеб. для неэлектротехн. спец. вузов / Х. Э. Зайдель и др.; Под ред. В. Г. Герасимова. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1985. - 480 с. : ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ Выходные данные Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2001- URL <http://vestnik.susu.ac.ru/>

2. Электричество : теорет. и науч.-практ. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ Выходные данные М. , 1996-

3. Электротехника : науч.-техн. журн. - коллективный член Акад. электротехн. наук Рос. Федерации / Глав. упр. по развитию электротехн. пром-сти ком. Рос. Федерации, Ассоц. инженеров силовой техники, Ассоц. "Автоматизированный электропривод", НТА "Прогрессэлектро" Выходные данные М. , 1996-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Электротехника. Контролирующие программы: программир. учеб. пособие / И. М. Коголь и др. — Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2010 — 162 с.

2. Электрические машины Ч. 1: учеб. пособие к лаб. работам / Г. П. Дубовицкий и др. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 72 с.

3. Электрические цепи: учеб. пособие к лаб. работам / В. Н. Бородянко и др. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015 — 97 с.

4. Коголь, И. М. Электротехника: учеб. пособие к практ. занятиям / И. М. Коголь, Г. П. Дубовицкий. — Челябинск, 2

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Электротехника. Контролирующие программы: программир. учеб. пособие / И. М. Коголь и др. — Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2010 — 162 с.

2. Электрические машины Ч. 1: учеб. пособие к лаб. работам / Г. П. Дубовицкий и др. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 72 с.

3. Электрические цепи: учеб. пособие к лаб. работам / В. Н. Бородянко и др. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015 — 97 с.

4. Коголь, И. М. Электротехника: учеб. пособие к практ. занятиям / И. М. Коголь, Г. П. Дубовицкий. — Челябинск, 2

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы                                  | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература                             | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Усольцев, А.А. Общая электротехника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2009. — 101 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40858">http://e.lanbook.com/book/40858</a> — Загл. с экрана.                                                          |
| 2 | Дополнительная литература                       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бутырин, П.А. Основы электротехники. [Электронный ресурс] / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 360 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/72259">http://e.lanbook.com/book/72259</a> — Загл. с экрана. |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы | Учебно-методические материалы                     | Электрические и магнитные цепи: учеб. пособие к лаб. работам / А. А. Бакин и др.; под ред. В. А. Яковлева. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 65 с.                                                                                                                        |

|   |                                                          |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | работы студента                                          | кафедры                               | <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000531628">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000531628</a>                                                                                                                                                                         |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Электрические цепи переменного тока: учеб. пособие к лаб. работам / А. А. Бакин и др.; под ред. В. А. Яковлева. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 62 с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000531589">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000531589</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 202<br>(3г) | мультимедийная лаборатория                                                                                                                       |
| Практические занятия и семинары | 433<br>(3б) | Макеты, плакаты                                                                                                                                  |
| Практические занятия и семинары | 438<br>(3б) | Макеты, плакаты                                                                                                                                  |
| Экзамен                         | 433<br>(3б) | макеты, плакаты                                                                                                                                  |
| Практические занятия и семинары | 448<br>(3б) | Компьютерная техника с установленным программным обеспечением                                                                                    |
| Экзамен                         | 438<br>(3б) | макеты, плакаты                                                                                                                                  |
| Лабораторные занятия            | 438<br>(3б) | стенды для проведения лабораторных работ                                                                                                         |
| Лабораторные занятия            | 433<br>(3б) | стенды для проведения лабораторных работ                                                                                                         |