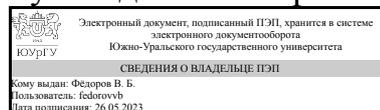


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



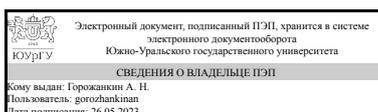
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Электротехника и электроника  
для направления 24.03.04 Авиастроение  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

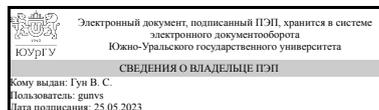
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 81

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



А. Н. Горожанкин

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



В. С. Гун

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - освоение теоретических основ электротехники и электроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электротехнических и электронных устройств, подготовка студента к пониманию принципа действия современного электрооборудования. Задачи дисциплины – показать роль и значение электротехнических знаний для успешной профессиональной деятельности; дать будущим специалистам базовые знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов электротехники и электроники.

## Краткое содержание дисциплины

Электрические цепи. Основные понятия и законы. Получение однофазного переменного тока. 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. Элементы промышленной электроники: полупроводниковые приборы, выпрямители, усилители, логические элементы

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | 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.12 Физика,  | 1.О.18 Термодинамика и теплопередача,       |

|  |   |
|--|---|
| 1.О.11.02 Математический анализ,<br>1.О.11.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика,<br>1.О.11.03 Специальные главы математики,<br>1.О.17 Сопротивление материалов,<br>1.О.16 Теоретическая механика,<br>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | ФД.02 Конструирование и изобретательство,<br>1.О.20 Теория автоматического управления |
|--|---|

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

| Дисциплина                      | Требования   |
|---------------------------------|--|
| 1.О.17 Сопротивление материалов | <p>Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, пластины и оболочек; механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях</p> <p>Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, пластины и оболочек, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня, пластины и оболочек; рассчитывать перемещения в стержневых системах, пластин и оболочек статически неопределимых систем, выполнять расчеты на устойчивость сжатых стержней, выполнять расчеты конструкций с учетом сил инерции и при ударном воздействии</p> <p>Имеет практический опыт: решения типовых задач по расчету стержневых систем, пластин и оболочек при простых видах; навыками расчетов на прочность и жесткость статически неопределимых систем</p> |
| 1.О.16 Теоретическая механика   | <p>Знает: основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы частных случаев этих условий; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных</p>  |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | <p>способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел</p> <p>Умеет: составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свобод</p> <p>Имеет практический опыт: нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы</p> |
| 1.О.11.02 Математический анализ | <p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ</p> <p>Имеет практический опыт: употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений</p>   |
| 1.О.12 Физика                   | <p>Знает: законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>перспективных профессиональных задач Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий Имеет практический опыт: решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования</p>   |
| <p>1.О.11.03 Специальные главы математики</p>               | <p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач по рядам, уравнениям математической физики, теории функций комплексного переменного, преобразование Лапласа Умеет: решать классические ( типовые) задачи по рядам, уравнениям математической физики, теории функций комплексного переменного, преобразование Лапласа; применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии Имеет практический опыт: решения задач математической физики; теории функций комплексного переменного и операционного исчисления</p> |
| <p>1.О.11.01 Алгебра и геометрия</p>                        | <p>Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: производить основные операции над матрицами, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве Имеет практический опыт: использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности</p>   |
| <p>1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика</p> | <p>Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; 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 , правила выполнения оформления технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации в современной графической системах Умеет:</p>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать 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 ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов, применять нормативные документы и государственные стандарты при оформлении технической документации в современной графической системах Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, оформления технической документации в соответствии с Единой системы конструкторской документации в современной графической системах</p>   |
| <p>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p> | <p>Знает: основные виды деятельности по будущей профессии; основные виды и принципы разработки технической документации на изделие с использованием стандартов, норм и правил, основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни, основные определения, понятия и методы математики математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности Умеет: понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; определять необходимый для разработки комплект технической документации в соответствии со стандартами, нормами и правилами, эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения, применять математические методы при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: проведения проектных работ и численных расчетов с использованием современных информационных технологий; навыками разработки технической документации на изделие с использованием стандартов, норм и правил, управления собственным временем; использовать методики саморазвития и самообразования в течение всей жизни, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами</p> |

#### 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                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 64          | 64                                 |  |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                                 |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 16          | 16                                 |  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 69,5        | 69,5                               |  |
| подготовка и защита отчетов по лабораторным работам                        | 20          | 20                                 |  |
| Подготовка к контрольным работам по разделам                               | 19          | 19                                 |  |
| Подготовка и сдача экзамена  | 30,5        | 30,5                               |  |
| 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               | 22  | 8  | 8  | 6  |
| 2         | Электрические машины             | 20  | 10 | 4  | 6  |
| 3         | электроника                      | 22  | 14 | 4  | 4  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Основные понятия. Условное графическое обозначение элементов электрических схем. Положительное направление тока, напряжения, ЭДС. Режимы работы электрической цепи. Законы Кирхгофа. Закон Ома.  | 2            |
| 2        | 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 значений 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, | 2            |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | средняя и реактивная мощность цепи. Физические процессы в цепи с ёмкостным элементом.  |   |
| 3 | 1 | Цепь синусоидального тока с последовательным соединением. R, L, C. Векторная диаграмма. Треугольники напряжения, сопротивления, мощности. Активное, реактивное и полное сопротивление цепи. Активная, реактивная и полная мощность 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 | 2 |
| 4 | 1 | Получение трёхфазной ЭДС. Достоинства. 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 и ее измерение. Заземление в трехфазных цепях.   | 2 |
| 5 | 2 | Трансформаторы Назначение и область применения трансформаторов. Классификация по назначению. Устройство и принцип действия трансформатора. Условное графическое обозначение. Основные понятия. Режимы работы, коэффициент трансформации. 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. Измерительные трансформаторы. Автотрансформаторы.   | 2 |
| 6 | 2 | Машины постоянного тока Область применения, устройство. Работа в режиме генератора и двигателя. Уравнение электрического равновесия. ЭДС и электромагнитный момент машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока, способы возбуждения. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. Принцип действия, внешние характеристики, область применения. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением: принцип действия, внешняя характеристика.   | 2 |
| 7 | 2 | Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением, область применения, принцип действия, механическая характеристика, особенности механической характеристики. Реверс. Пуск в ход двигателей постоянного тока: прямое включение, реостатный пуск, пуск при пониженном напряжении. Понятие о тормозных режимах. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока. Достоинства, недостатки каждого способа.   | 2 |
| 8 | 2 | Асинхронные машины Области применения асинхронных машин. 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. Уравнение электрического равновесия для обмотки статора. Зависимость частоты. ЭДС и тока от скольжения.   | 2 |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 9  | 2 | Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Критический, пусковой и номинальный моменты. Критическое скольжение, зависимость критического момента и критического скольжения от активного сопротивления ротора. Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Особенности пуска асинхронного двигателя. Способы пуска. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя. Способы торможения асинхронного двигателя. | 2 |
| 10 | 3 | 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.   | 2 |
| 11 | 3 | 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.  | 2 |
| 12 | 3 | Сглаживающие фильтры выпрямительных устройств. Основные элементы фильтров. Схемы, принцип действия, временные 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.   | 2 |
| 13 | 3 | Усилители. Классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Обратные связи в усилителях. Усилитель мощности.  | 2 |
| 14 | 3 | Логические элементы. Импульсные устройства: общая характеристика, параметры импульсных сигналов. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов. Классификация импульсных цифровых устройств.  | 2 |
| 15 | 3 | Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ. Использование схем логических элементов: И, ИЛИ, НЕ для построения схем триггеров, мультивибраторов, счетчиков.   | 2 |
| 16 | 3 | Операционный усилитель: Схема, основные параметры. Амплитудные и амплитудно-частотные характеристики инвертирующего и неинвертирующего усилителя. Схемы включения в режиме усиления, суммирования, вычитания, дифференцирования и интегрирования входных сигналов. Схемы включения в режимы компаратора, мультивибратора, инвертора. Расчет основных параметров  | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара              | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Методики расчета цепей постоянного тока  | 2            |
| 2         | 1         | Методики расчета цепей переменного однофазного тока, последовательное соединение | 2            |
| 3         | 1         | Методики расчета цепей переменного однофазного тока, параллельное соединение     | 2            |
| 4         | 1         | Методики расчета цепей переменного трехфазного тока                              | 2            |
| 5         | 2         | Расчет режимов работы двигателя постоянного тока                                 | 2            |
| 6         | 2         | Расчет режимов работы асинхронного двигателя                                     | 2            |

|   |   |                                       |   |
|---|---|---------------------------------------|---|
| 7 | 3 | Расчет двухполупериодного выпрямителя | 2 |
| 8 | 3 | Расчет двухполупериодного выпрямителя | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Линейные электрические цепи постоянного тока.  | 2            |
| 2         | 1         | Линейная неразветвленная электрическая цепь однофазного синусоидального тока. Линейная разветвленная электрическая цепь однофазного синусоидального тока | 2            |
| 3         | 1         | Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей "звезда"   | 2            |
| 4         | 2         | Исследование трансформаторов   | 2            |
| 5         | 2         | Исследование трехфазного асинхронного двигателя  | 2            |
| 6         | 2         | Исследование двигателя постоянного тока  | 2            |
| 7         | 3         | Исследование однофазных выпрямителей   | 2            |
| 8         | 3         | Исследование операционного усилителя   | 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 и защита отчетов по лабораторным работам | метод пособия для СРС [1] стр 38-55, [2] все страницы                      | 4       | 20           |
| Подготовка к контрольным работам по разделам        | основная литература [2], главы 1,2,3,9,10,13,14                            | 4       | 19           |
| Подготовка и сдача экзамена                         | основная литература [1] главы 1,2,7,8,9,11,12,13; [2] главы 1,2,3,9,10,    | 4       | 30,5         |

## 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   | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|--|-----|------------|---|--------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Электроизмерительные приборы и измерения" | 1   | 5          | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). | экзамен            |

|   |   |                  |   |   |   |  |         |
|---|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|   |   |                  |   |   |   | <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл.</li> </ul>   |         |
| 2 | 4 | Текущий контроль | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения, Выполнение и защита лабораторной работы "Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока"</p> | 1 | 5 | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл.</li> </ul> | экзамен |
| 3 | 4 | Текущий контроль | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения, Выполнение и защита лабораторной работы "Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением элементов"</p>  | 1 | 5 | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям</li> </ul>   | экзамен |

|   |   |                  |  |   |   |   |         |
|---|---|------------------|--|---|---|---|---------|
|   |   |                  |  |   |   | – 1 балл<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл.   |         |
| 4 | 4 | Текущий контроль | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения, Выполнение и защита лабораторной работы "Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме "звезда"" | 1 | 5 | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):<br>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл<br>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл. | экзамен |
| 5 | 4 | Текущий контроль | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения, Выполнение и защита лабораторной работы "Однофазный трансформатор"  | 1 | 5 | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):<br>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл<br>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл. | экзамен |
| 6 | 4 | Текущий контроль | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения, Выполнение и защита лабораторной работы "Управление трехфазным асинхронным двигателем"                                | 1 | 5 | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).<br>Общий балл при оценке складывается из следующих  | экзамен |

|   |   |                  |   |   |    |   |         |
|---|---|------------------|---|---|----|---|---------|
|   |   |                  |   |   |    | <p>показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл.</li> </ul>  |         |
| 7 | 4 | Текущий контроль | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения. Решение практической задачи "Подключение комплексной нагрузки к источнику переменного тока"</p> | 1 | 10 | <p>Студентом предоставляется оформленное расчетно-графическое задание. Оценивается качество оформления, правильность решения и построения векторной диаграммы. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждый пункт задания):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики определение неизвестных параметров параметров – 2 балл,</li> <li>- выполнено решение поставленной задачи – 2 балл,</li> <li>- проверен баланс мощностей - 2 балл,</li> <li>- оформление графической части работы соответствует требованиям – 2 балл</li> <li>- дана оценка коэффициенту мощности – 2 балл.</li> </ul> | экзамен |
| 8 | 4 | Текущий контроль | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения, Контрольная работа "Цепи постоянного тока"</p>  | 1 | 10 | <p>Письменная контрольная работа осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 задачи из списка контрольных задач. Время, отведенное на опрос -90 минут</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 2 баллам,</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p>   | экзамен |

|    |   |                  |  |   |    |   |         |
|----|---|------------------|--|---|----|---|---------|
|    |   |                  |  |   |    | Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %  |         |
| 9  | 4 | Текущий контроль | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения. Контрольная работа "Однофазные цепи переменного синусоидального тока" | 1 | 10 | <p>Письменная контрольная работа осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 задачи из списка контрольных задач. Время, отведенное на опрос -90 минут</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллуам, Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> | экзамен |
| 10 | 4 | Текущий контроль | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения. Контрольная работа "Трехфазные цепи переменного синусоидального тока" | 1 | 10 | <p>Письменная контрольная работа осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 задачи из списка контрольных задач. Время, отведенное на опрос -90 минут</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллуам, Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> | экзамен |
| 11 | 4 | Текущий контроль | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения. Контрольная арбота "Трансформаторы"                                   | 1 | 10 | <p>Письменная контрольная работа осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 задачи из списка контрольных задач. Время, отведенное на опрос -90 минут</p>   | экзамен |

|    |   |                          |  |   |    |   |         |
|----|---|--------------------------|--|---|----|---|---------|
|    |   |                          |  |   |    | <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам.<br/> Частично правильный ответ соответствует 2 баллам,<br/> Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br/> Максимальное количество баллов – 10.<br/> Весовой коэффициент мероприятия – 1.<br/> Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br/> Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>   |         |
| 12 | 4 | Бонус                    | Олимпиада  | - | 15 | <p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины<br/> При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).<br/> Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.<br/> Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня<br/> +10 % за победу в олимпиаде российского уровня<br/> +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня<br/> +1 % за участие в олимпиаде.<br/> Не зачтено:</p> | экзамен |
| 13 | 4 | Промежуточная аттестация | Промежуточная аттестация включает два мероприятия: компьютерное тестирование и решение задачи. | - | 20 | <p>Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций.<br/> На ответы отводится 1 час.<br/> Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.<br/> Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br/> Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 20.<br/> Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br/> Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие</p>  | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |            |  |
|--|--|--|--|--|--|------------|--|
|  |  |  |  |  |  | менее 60 % |  |
|--|--|--|--|--|--|------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---|---|
| экзамен                      | Процедура оценивания: На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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 % | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |   |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |   |
| 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. Немцов, М. В. Электротехника и электроника Текст учеб. для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии М. В. Немцов. - М.: Высшая школа, 2007. - 559, [1] с. ил.
2. Касаткин, А. С. Электротехника Текст учеб. для неэлектротехн. специальностей вузов А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 10-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 538, [1] с. схемы

3. 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.

4. Касаткин, А. С. Электротехника [Текст] учебник для неэлектротехн. специальностей вузов А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 538, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Электротехнический справочник Т. 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы В 3-х т. Под общ. ред. И. Н. Орлова (гл. ред.) и др.; Подгот. П. Г. Грудинский и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 488 с. ил.

2. Электротехнический справочник Т. 2 Электротехнические изделия и устройства В 3-х т. Подгот. И. Б. Пешков и др.; Под общ. ред. И. Н. Орлова (гл. ред.) и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 711 с. ил.

3. Электротехнический справочник Т. 3: в 2 кн.: кн. 1 Производство и распределение электрической энергии В 3 т. Под общ. ред. И. Н. Орлова (гл. ред.) и др.; Подгот. В. А. Веников и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 878,[2] с. ил.

4. Электротехнический справочник Т. 3: в 2 кн.: кн. 2 Использование электрической энергии/ Л. А. Ильяшенко и др. В 3 т. Под общ. ред. И. Н. Орлова (гл. ред.) и др. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 614,[1] с. ил.

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

1. 1. Вестник Московского энергетического института : теорет. и науч.-практ. журн. / Моск. энергет. ин-т Выходные данные М. : Издательство МЭИ , 1994-

2. 2. 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/>

3. 3. Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики , науч.-техн. и произв. журн. , М-во обр. и науки Рос. Федерации, Казан. гос. энергет. ун-т Выходные данные Казань , 2007-

4. 4. Известия высших учебных заведений. Электромеханика : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Южно-Рос. гос. техн.ун-т (Новочеркас. политехн. ин-т) Выходные данные Новочеркасск , 1958-

5. 5. Известия высших учебных заведений. Электроника : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т) Выходные данные М. , 1997-

6. 6. Современная электроника / Изд-во "СТА-ПРЕСС" Выходные данные М. , 2006-

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

8. 8. Электроника: наука, технология, бизнес / РИЦ "Техносфера" Выходные данные М. , 1996-

9. 9. Электронная промышленность: Проблемы управления и развития. Современность и история : Науч.-информ. журн. / М-во оборон. пром-сти Рос. Федерации, Глав. упр. электрон. пром-сти, ЦНИИ "Электроника" Выходные данные М. , 1996-2015
10. 10. 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-
11. 11. IEE Journal of Electrical Engineering [Текст] : науч.-техн. журн. / Slovak Univ. of Technology ; Inst. of Electrical Engineering Выходные данные Bratislava : Slovak Centre of IEE : FEI STU , 2002-
12. 12. IEEE control systems magazine [Текст] : науч.-техн. журн. / IEEE Control Systems Soc. Выходные данные New York : Institute of Electrical and Electronics Engineers , 2007-
13. 13. IEEE power engineering review [Текст] : науч.-техн. журн. / IEEE Power Engineering Soc. Выходные данные New York : IEEE Power Engineering Society , 1994-
14. 14. IEEE transactions on fuzzy systems [Текст] : науч.-техн. журн. / Computational Intelligence Soc. Выходные данные New York : Institute of Electrical and Electronics Engineers , 2007-
15. 15. International journal of engine research ,науч.-техн. журн. ,The Soc. of Automotive Engineers. et al. Выходные данные London ,Professional Engineering Publishing ,2009-
16. 16. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers ,науч.-техн. журн. ,The Institution of Mechanical Engineers Выходные данные London ,Professional Engineering Publishing ,2009-
17. 17. The Proceedings of the Institution of Electrical Engineers [Текст] Part B, A : науч.-техн. журн. Выходные данные London : Institution of Electrical Engineers , 1955-

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

1. 2. Электрические и магнитные цепи [Текст]: учеб. пособие к лаб. работам / А. А. Бакин и др.; под ред. В. А. Яковлева. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 65 с.
2. 4. Электрические машины [Текст] Ч. 1: учеб. пособие к лаб. работам / Г. П. Дубовицкий и др. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 72 с.
3. 5. Источники питания постоянного тока [Текст] : учеб. пособие к лаб. работам для студентов неэлектр. специальностей / Г. П. Дубовицкий и др. — Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2014 — 95 с.
4. 3. Электрические цепи переменного тока [Текст]: учеб. пособие к лаб. работам / А. А. Бакин и др.; под ред. В. А. Яковлева. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 62 с.
5. 1. Бородянко, В. Н. Электротехника [Текст] Ч. 1: учеб. пособие к лаб. работам / В. Н. Бородянко. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 96 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 2. Электрические и магнитные цепи [Текст]: учеб. пособие к лаб. работам / А. А. Бакин и др.; под ред. В. А. Яковлева. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 65 с.
2. 4. Электрические машины [Текст] Ч. 1: учеб. пособие к лаб. работам / Г. П. Дубовицкий и др. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 72 с.
3. 5. Источники питания постоянного тока [Текст] : учеб. пособие к лаб. работам для студентов неэлектр. специальностей / Г. П. Дубовицкий и др. — Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2014 — 95 с.
4. 3. Электрические цепи переменного тока [Текст]: учеб. пособие к лаб. работам / А. А. Бакин и др.; под ред. В. А. Яковлева. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 62 с.
5. 1. Бородянко, В. Н. Электротехника [Текст] Ч. 1: учеб. пособие к лаб. работам / В. Н. Бородянко. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 96 с.

### 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 студента | Учебно-методические материалы кафедры             | 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.<br><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:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий   |
|---------------------------------|-------------|--|
| Контроль самостоятельной работы | 438<br>(3б) | макеты, компьютерная техника   |
| Лекции                          | 247<br>(2)  | доска  |
| Практические занятия и семинары | 438<br>(3б) | доска, макеты  |
| Лабораторные занятия            | 438<br>(3б) | Стенды для проведения лабораторных работ. Освоение дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: лекционные аудитория – мультимедийное оборудование, лингафонный кабинет (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. В учебной аудитории должен быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. |