**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронцов А. Г.
Пользователь: vorontsovag
Дата подписания: 15.06.2023

А. Г. Воронцов

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.16 Теоретические основы электротехники
**для направления** 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горожанкин А. Н.
Пользователь: gorozhankinan
Дата подписания: 14.06.2023

А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киесш И. Е.
Пользователь: kiesshie
Дата подписания: 14.06.2023

И. Е. Киесш

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания «Теоретических основ электротехники» (дальше ТОЭ) – дать будущим специалистам представление об электромагнитных процессах, протекающих в электрических цепях, сформировать навыки их расчета и экспериментального исследования.

## Краткое содержание дисциплины

Предметом изучения курса ТОЭ являются основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; теория линейных и электрических цепей (цепи постоянного, синусоидального и несинусоидального токов), методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами; трехфазные цепи; переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока; переходные процессы в нелинейных цепях; аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей; цепи с распределенными параметрами (установившийся и переходный режимы); теория электромагнитного поля, электростатическое поле; стационарное электрическое и магнитное поля; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование; численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях; современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | Знает: основные элементы электрических цепей, метода расчета электрических цепей<br>Умеет: выполнять рассчеты параметров электрических цепей постоянного и переменного тока<br>Имеет практический опыт: сборки электрических схем и выполнения измерений в электрических цепях |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.11 Физика,<br>1.О.28 Введение в физику твердого тела,<br>1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия,<br>1.О.08 Математический анализ | 1.О.27 Интегральная электроника и наноэлектроника,<br>1.О.21 Статистические основы интеллектуального анализа данных,<br>1.О.26 Наноэлектроника,<br>ФД.02 Квантовые технологии: состояние и перспективы |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.08 Математический анализ | Знает: области прикладного применения дифференциального и интегрального исчисления;основные определения и теоремы математического анализа Умеет: применять методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера Имеет практический опыт: |
| 1.О.11 Физика | Знает: основы экспериментального метода исследования;методику обработки данных эксперимента, методики анализа физических систем, основные определения и законы физики, фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы Умеет: проводить простые эксперименты, грамотно представлять результаты измерений, оценивать погрешность, применять системный подход для решения физических задач, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Имеет практический опыт: проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных, использования знаний физики и математики при решении практических задач |
| 1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия | Знает: области прикладного применения линейной алгебры и аналитической геометрии;основные определения и теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач теоретического и прикладного характера Имеет практический опыт: |
| 1.О.28 Введение в физику твердого тела | Знает: основные физические свойства материалов;физико-химические причины появления тех или иных свойств материалов Умеет: находить информацию о свойствах веществ Имеет практический опыт: |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 80,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|---|---|---|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | 4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 252 | 108 | 144 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Аудиторные занятия:* | 64 | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | 32 | 16 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 8 | 8 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 171,25 | 69,75 | 101,5 |
| Подготовка к экзамену | 41,5 | 0 | 41.5 |
| Расчет семестрового задания по анализу переходных процессов в линейных электрических цепях. Оформление отчета по лабораторной работе | 35 | 0 | 35 |
| Подготовка к зачету | 30 | 30 | 0 |
| Расчет задания по анализу цепей несинусоидального тока. Оформление отчета по лабораторной работе | 9,75 | 9.75 | 0 |
| Подготовка к коллоквиуму по анализу нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного тока. Оформление отчета по лабораторной работе | 25 | 0 | 25 |
| Расчет семестрового задания по анализу цепей синусоидального тока. Оформление отчета по лабораторной работе | 20 | 20 | 0 |
| Расчет задания по анализу цепей постоянного тока. Оформление отчета по лабораторной работе основ. литература [1]; Глава 1-2. стр.9-61 | 10 | 10 | 0 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 16,75 | 6,25 | 10,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Линейные электрические цепи постоянного тока | 8 | 4 | 2 | 2 |
| 2 | Электрические цепи синусоидального тока | 18 | 8 | 6 | 4 |
| 3 | Несинусоидальные токи в линейных цепях | 8 | 4 | 2 | 2 |
| 4 | Переходные процессы в линейных цепях | 12 | 6 | 2 | 4 |
| 5 | Четырёхполюсники | 8 | 4 | 2 | 2 |
| 6 | Нелинейные электрические и магнитные цепи | 10 | 6 | 2 | 2 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1,2 | 1 | Основные понятия и законы электрических цепей: электрическая цепь и её схема, линейные и нелинейные элементы электрических цепей, Закон Ома, законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей. Применение законов Кирхгофа для расчёта разветвлённых цепей. | 4 |
| 3 | 2 | Синусоидальный ток и его основные характеристики. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединения R-L и R - C. Полное сопротивление и полная проводимость. Векторная диаграмма. Изображение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексное | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | сопротивление и комплексная проводимость. Закон Ома в комплексной форме. Эквивалентные параметры пассивных двухполюсников | |
| 4,5 | 2 | Законы Кирхгофа в комплексной форме. Методы расчёта разветвлённых цепей синусоидального тока. Топографическая векторная диаграмма напряжений. Мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и способы его улучшения. Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью. | 4 |
| 6 | 2 | Трёхфазная система ЭДС и её получение в трёхфазном генераторе Понятие о многофазных цепях. Соединение в звезду и в треугольник. Линейные и фазные напряжения и токи | 2 |
| 7 | 3 | Несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи, представление их в виде рядов Фурье. Дискретные спектры. Расчет мгновенных значений токов. | 2 |
| 8 | 3 | Действующие и средние значения несинусоидальных токов. Определение мощностей. Высшие гармоники в трёхфазных цепях. | 2 |
| 9 | 4 | Понятие о переходных процессах. Принуждённые и свободные составляющие. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия. Способы составления характеристического уравнения. | 2 |
| 10,11 | 4 | Последовательность расчёта переходных процессов классическим методом. Переходные процессы в цепях R – L и R – C цепях. | 4 |
| 12 | 5 | Понятие о четырёхполюсниках. Уравнения четырёхполюсников в различных формах записи. Параметры и схемы замещения пассивных четырёхполюсников. | 2 |
| 13 | 5 | Понятие о передаточных функциях и частотных характеристиках четырёхполюсников. Простейшие дифференцирующие и интегрирующие цепи. | 2 |
| 14,15 | 6 | Резистивные нелинейные элементы. Графический расчёт при последовательном, параллельном и смешанном соединениях. Построение эквивалентных характеристик участков цепи с источниками напряжения и тока. | 4 |
| 16 | 6 | Понятие магнитной цепи. Допущения при расчёте магнитных цепей. Аналогия с электрической цепью. Прямая и обратная задачи расчёта магнитной цепи. | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Методы расчета цепей постоянного тока. Применение законов Кирхгофа для расчёта разветвлённых цепей. | 2 |
| 2,3 | 2 | Применение различных методов расчёта в комплексной форме для цепей однофазного синусоидального тока. Построение векторных диаграмм. | 4 |
| 4 | 2 | Расчет цепей трехфазного синусоидального тока. Соединения нагрузки в звезду и в треугольник. | 2 |
| 5 | 3 | Расчёт однофазной цепи при несинусоидальном приложенном напряжении | 2 |
| 6 | 4 | Переходные процессы в цепях первого порядка. | 2 |
| 7 | 5 | Определение параметров пассивных четырёхполюсников | 2 |
| 8 | 6 | Графический расчёт при последовательном, параллельном и смешанном соединениях нелинейных цепей | 2 |

## 5.3. Лабораторные работы

| № | № | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во |
|---|---|---|---|

| занятия | раздела | | часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Линейная электрическая цепь постоянного тока | 2 |
| 2 | 2 | Исследование цепи синусоидального тока | 4 |
| 4 | 3 | Исследование цепи несинусоидального периодического тока | 2 |
| 5,6 | 4 | Переходные процессы в R–L и R–C цепи | 4 |
| 7 | 5 | Экспериментальное определение А-параметров четырехполюсника | 2 |
| 8 | 6 | Нелинейная цепь постоянного тока | 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 экзамену | основ. литература [1]; [2]; доп. литература [3]; [4] | 4 | 41,5 |
| Расчет семестрового задания по анализу переходных процессов в линейных электрических цепях. Оформление отчета по лабораторной работе | основ. литература [1]; Глава 14, стр. 234-262, Глава 15, стр. 278-288 | 4 | 35 |
| Подготовка к зачету | основ. литература [1]; доп. литература [1]; [2] | 3 | 30 |
| Расчет задания по анализу цепей несинусоидального тока. Оформление отчета по лабораторной работе | основ. литература [1]; Глава 6, стр. 132-148 | 3 | 9,75 |
| Подготовка к коллоквиуму по анализу нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного тока. Оформление отчета по лабораторной работе | основ. литература [2]; Глава 19, стр. 317-361 | 4 | 25 |
| Расчет семестрового задания по анализу цепей синусоидального тока. Оформление отчета по лабораторной работе | основ. литература [1]; Глава 3, стр. 61-113; Глава 6, стр. 114-131. | 3 | 20 |
| Расчет задания по анализу цепей постоянного тока. Оформление отчета по лабораторной работе основ. литература [1]; Глава 1-2. стр.9-61 | основ. литература [1]; Глава 1-2. стр.9-61 | 3 | 10 |

## 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 | 3 | Текущий | Выполнение и | 1 | 5 | В качестве форм текущего контроля | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | контроль | защита лабораторной работы "Цепи постоянного тока" | | | знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.<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 коллоквиум – 1 балл<br>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл | |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Цепи однофазного синусоидального тока" | 1 | 5 | В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.<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 коллоквиум – 1 балл<br>- расчетная и графическая части | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | выполнены верно – 1 балл | |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Исследование линейной электрической цепи несинусоидального тока | 1 | 5 | В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.<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 коллоквиум – 1 балл<br>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл | зачет |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Выполнение семестровой работы "Цепи однофазного синусоидального тока" | 1 | 10 | СЗ состоит из двух задач и сдается по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины . СЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую задачу):<br>- Работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов<br>- Работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла<br>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла<br>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 2 балла<br>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов | |
| 5 | 3 | Текущий контроль | контрольная работа "Цепи постоянного тока" | 1 | 15 | Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемой темы. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла.<br>3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);<br>2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);<br>1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично);<br>0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки. | зачет |
| 6 | 3 | Текущий контроль | контрольная работа "Цепи синусоидального тока" | 1 | 15 | Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемой темы. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла.<br>3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);<br>2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);<br>1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично);<br>0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки. | зачет |
| 7 | 3 | Проме-жуточная аттестация | зачет | - | 15 | Максимальное количество баллов за ответ по билету -15. Весовой коэффициент - 1. Максимальный балл за одно задание - 5<br>5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.<br>4 балла - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.<br>3 балла - недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.<br>2 балла - ответ представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>1 балл - ответ не логичен. Имеются существенные ошибки в употреблении терминов. На дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя нет ответа. | |
| 8 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Разряд емкости С на цепь R-L | 1 | 5 | В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.<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 коллоквиум – 1 балл<br>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл | экзамен |
| 9 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Экспериментальное определение А - параметров четырехполюсника " | 1 | 5 | В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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 коллоквиум – 1 балл<br>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл | |
| 10 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Нелинейная цепь постоянного тока" | 1 | 5 | В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.<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 коллоквиум – 1 балл<br>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл | экзамен |
| 11 | 4 | Текущий контроль | контрольная работа "Переходные процессы" | 1 | 15 | Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемой темы. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1.<br>3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);<br>2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);<br>1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично);<br>0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки. | |
| 12 | 4 | Текущий контроль | Выполнение семестровой работы "Переходные процессы" | 2 | 10 | СЗ состоит из двух задач и сдается по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины . СЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.<br>Критерии начисления баллов (за каждую задачу ):<br>- Работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов<br>- Работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла<br>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла<br>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 2 балла<br>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл<br>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов | экзамен |
| 13 | 4 | Текущий контроль | контрольная работа "Нелинейная цепь постоянного тока" | 1 | 15 | Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемой темы. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1.<br>3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);<br>2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | но с недочетами);<br>1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично);<br>0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки. | |
| 14 | 4 | Проме-жуточная аттестация | экзамен | - | 15 | Максимальное количество баллов за ответ по билету -15. Весовой коэффициент - 1. Максимальный балл за одно задание - 5<br><br>5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.<br>4 балла - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.<br>3 балла - недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.<br>2 балла - ответ представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>1 балл - ответ не логичен. Имеются существенные ошибки в употреблении терминов. На дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя нет ответа. | |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| зачет | К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы и семестровое задание. Зачет проводится в устной форме. В аудитории , где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет. в котором присутствует два теоретических вопроса и одна задача из любого раздела. На подготовку одного вороса отводится 20 минут.При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен | К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы и семестровое задание. Экзамен проводится в устной форме. В аудитории , где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет. в котором присутствует два теоретических вопроса и одна задача из любого раздела. На подготовку одного вороса отводится 20 минут. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. | 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 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-1 | Знает: основные элементы электрических цепей, метода расчета электрических цепей | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: выполнять рассчеты параметров электрических цепей постоянного и переменного тока | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: сборки электрических схем и выполнения измерений в электрических цепях | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*


1. Основы теории цепей [Текст] учеб. для электротехн. и электроэнергет. специальностей вузов Г. В. Зевеке и др. - 5-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 528 с. ил.
2. Теоретические основы электротехники Т. 1 Учеб. для вузов по направлениям: "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика" К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 462 с. ил.
3. Теоретические основы электротехники Т. 2 Учеб. для вузов по направлениям: "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и др. К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - 4-е изд., доп. для самостроят. изучения курса. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 575 с. ил.
4. Теоретические основы электротехники Т. 3 Учеб. для вузов по направлениям: "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика" К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 376 с. ил.
5. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи Учеб. - 10-е изд. - М.: Гардарики, 2000. - 637,[1] с. ил.


*б) дополнительная литература:*


1. Контрольные задания и типовые задачи по курсу ТОЭ Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. основы электротехники; Н. Н. Беглецов, И. А. Борисова, А. К. Вязовский и др.; Под ред.: Ю. Я. Коробицына, Г. М. Торбенкова; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 125,[1] с. ил.
2. Коробицын, Ю. Я. Векторные диаграммы в анализе цепей синусоидального тока Учеб. пособие ЧПИ им. Ленинского комсомола; Под ред. Г. М. Торбенкова. - Челябинск: Б. И., 1979. - 57 с.
3. Коробицын, Ю. Я. Программированное учебное пособие для самоконтроля по ТОЭ Ч. 1 ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Теорет. основы электротехники; Под ред. Г. М. Торбенкова. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1982. - 84 с.
4. Коробицын, Ю. Я. Программированное учебное пособие для самоконтроля по ТОЭ Ч. 2 ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Теорет.

основы электротехники; Под ред. Г. М. Торбенкова. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 68 с.

5. Коробицын, Ю. Я. Программированное учебное пособие для самоконтроля по ТОЭ Ч. 3 Для студентов-заочников ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Теорет. основы электротехники ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1985. - 84 с.

6. Теоретические основы электротехники [Текст] Т. 1 учеб. пособие И. А. Борисова и др.; под ред. Ш. Н. Хусаинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 500, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

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

1. Вязовский А.К., Сафонов В.И. Сборник тестовых задач по электротехнике. Учебное по-собие. Ч.2. – 102 с.,
2. Вязовский А.К., Сафонов В.И. Сборник тестовых задач по электротехнике. Учебное по-собие. Ч.1 – 108 с.,
3. Вязовский А.К., Сафонов В.И. Сборник тестовых задач по электротехнике. Учебное по-собие. Ч.3 – 120 с.

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

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков ; составители О. И. Бабошко, И. С. Маркова. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-7104-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155669 |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1205-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168397 |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Черникова, Т. М. Теоретические основы электротехники. Практикум : учебное пособие / Т. М. Черникова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 202 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172556 |
| 4 | Дополнительная литература | Учебно-методические материалы кафедры | Нараева, Р. Р. Линейные цепи несинусоидального тока : учеб. пособие / Р. Р. Нараева .Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568307 |
| 5 | Дополнительная | Учебно- | Нараева, Р. Р. Переходные процессы в электрических цепях [Текст : |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | литература | методические материалы кафедры | непосредственный] : учеб. пособие для электр. и неэлектр. специальностей. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2019 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566050 |
| 6 | Дополнительная литература | Учебно-методические материалы кафедры | Нараева, Р. Р. Цепи синусоидального тока [Текст] Ч. 2 : конспект лекций. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2017 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554701 |
| 7 | Дополнительная литература | Учебно-методические материалы кафедры | Нараева, Р. Р. Заглавие Линейные электрические цепи [Текст] Ч. 1 : конспект лекций.Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2014 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000518595 |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено