МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 10:41:29 +03'00'

**А.Ф. Бутенко**

**«18» апреля 2024 г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины** Б1.О.17 «Электротехника и электроника»

**Направление подготовки** 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

**Профиль –** «Безопасность технологических процессов и производств»

**Факультет –** Энергетический

**Кафедра** «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

**Форма обучения –** очная, заочная

**Квалификация выпускника –** бакалавр

**Зерноград-2024**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1.ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от № 680 от 25.05.2020.

2. Учебный план по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» (год начала подготовки 2024 г.) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»
Протокол № 7 от «12» марта 2024 г.

Зав. кафедрой О.Б. Забродина

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании Методической комиссии по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность
Протокол № 5 от «28» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
д.т.н., профессор. кафедры
«Физическая культура, спорт и техносферная безопасность»
И.Э. Липкович

Разработчик:

к.т.н., доцент А.М. Исупова

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ ..... 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины ..... 4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ..... 4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций ..... 4
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ..... 6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы ..... 6
2.2. Содержание учебной дисциплины ..... 7
2.2.1 Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля ..... 10
2.2.2 Практические занятия ..... 11
2.2.3. Лабораторный практикум ..... 12
2.3. Самостоятельная работа студента ..... 13
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ..... 15
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ..... И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ..... 16
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств ..... 16
4.2. Примерные задания для расчетно-графической работы (для очной формы обучения) 16
4.3. Задания для контрольной работы (для заочная формы обучения) ..... 18
4.4 Вопросы к экзамену ..... 21
4.5 Задачи к экзамену ..... 22
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ..... УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 25
5.1. Основная литература ..... 25
5.2. Дополнительная литература ..... 25
5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы ..... 26
и другие Интернет-ресурсы ..... 26
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса ... **Ошибка! Закладка не определена.**
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной ..... 27
работы обучающихся ..... 27
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ..... УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 28
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ..... ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 29

Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации ……..

Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…….

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины является теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров в области электротехники и электроники, которая необходима для безопасного и высокоэффективного использования электрической энергии в народном хозяйстве.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Начертательная геометрия. Инженерная графика».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного освоения студентами последующих дисциплин: «Проектирование защитных устройств»; «Производственная безопасность»; «Разработка вопросов безопасности в проектах».

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование универсальных и профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 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 | ОПК 1.1 Знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, современные тенденции вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Знать: основные понятия и законы электротехники и электроники, принципы работы электротехнических и электронных устройств, современные тенденции их развития.<br>Уметь: собирать электрические схемы, производить измерения, оценивать влияние режимов работы электротехнических и электронных устройств на безопасность технологических процессов и производств.<br>Владеть: навыками анализа современных тенденций развития электротехнических и электронных устройств в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники. |
| | | ОПК 1.2 Умеет использовать вычислительную технику и информационные технологии в области обеспечения техносферной безопасности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | | ОПК 1.3 Владеет навыками структурирования знаний; правильного выбора средств, способов и методов принятия решений; владение техникой и технологиями в области обеспечения техносферной безопасности; владение вычислительной техникой и информационными технологиями в своей профессиональной деятельности | |

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

**Очная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестры № 4 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **72** | **72** |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | | 36 | 36 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **36** | **36** |
| В том числе: | | | |
| Расчетно-графические работы (РГР) | | 10 | 10 |
| Самоподготовка: (проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю) | | 26 | 26 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** Подготовка к экзамену | | **36** | **36** |
| **Вид промежуточной аттестации: Экзамен (Э)** | | **Э** | **Э** |
| **ИТОГО: общая трудоемкость** | часов | **144** | **144** |
| | зач. единиц | **4** | **4** |

**Заочная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестры № 5 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **16** | **16** |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | | 4 | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 6 | 6 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 6 | 6 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **119** | **119** |
| В том числе: | | | |
| Контрольная работа | | 39 | 39 |
| Самоподготовка:(проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, промежуточной аттестации). | | 80 | 80 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** Подготовка к экзамену | | **9** | **9** |
| **Вид промежуточной аттестации: Экзамен (Э)** | | **Э** | **Э** |
| **ИТОГО: общая трудоемкость** | часов | **144** | **144** |
| | зач. единиц | **4** | **4** |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

| № семестра очн. (заочн.) | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 (5) | Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи. Основные определения. | **Тема 1.** «Основные определения и понятия».<br>Введение. Электрическая энергия, её особенности и область применения. Основные определения. |
| | Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами | **Тема 2.** «Топологические параметры электрических цепей».<br>Топологические параметры и методы расчёта. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца. Баланс мощностей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей.<br>**Тема 3.** «Методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами».<br>Методы расчета линейных цепей. Метод двух узлов. Метод контурных токов. Анализ и расчёт электрических цепей с нелинейными элементами. |
| | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | **Тема 4.** «Анализ и расчет линейных цепей переменного тока».<br>Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Сдвиг фаз между напряжением и током в них. Векторные диаграммы. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением R,L и C. Цепь с параллельным соединением R,L и C. Резонанс, условия его возникновения и практическое значение. Методы расчёта линейных цепей синусоидального тока.<br>**Тема 5.** «Трехфазные цепи».<br>Трёхфазная система ЭДС. Расчёт симметричной трёхфазной цепи. Расчёт несимметричной цепи при соединении потребителя "треугольником". Расчёт трёхфазной цепи при несимметричной нагрузке и соединении "звезда-звезда". Соединение по способу "звезда-звезда" без нейтрального провода. Расчёт напряжения смещения нейтрали. Расчёт несимметричной трёхфазной цепи при соединении по способу "звезда-звезда" с нейтральным проводом и несимметричный режим работы трёхфазной цепи. |
| | Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей | **Тема 6.** «Магнитные цепи».<br>Основные величины, характеризующие магнитное поле. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей. Магнитная проницаемость. Закон Ампера.<br>**Тема 7.** «Электромагнитные устройства переменного и постоянного тока».<br>Явление электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции. Электро- |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | магнитные устройства постоянного и переменного тока, их расчёт, конструктивные особенности, характеристики и область применения. |
| | Раздел 5. Электрические машины и электропривод | **Тема 8.** «Трансформаторы».<br>Назначение, область применения трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. Режимы работы трансформаторов, опыты холостого хода и короткого замыкания. Потери энергии и КПД. Внешние характеристики. Трёхфазные трансформаторы, векторные диаграммы. Автотрансформаторы и сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы.<br>**Тема 9.** «Асинхронные машины».<br>Асинхронные машины. Устройство, принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Получение вращающегося магнитного поля машины. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения. Принцип действия, применение однофазных и двухфазных асинхронных машин.<br>**Тема 10.** «Синхронные машины».<br>Синхронные машины: двигатели и генераторы, устройство, принцип работы, основные характеристики.<br>**Тема 11.** «Генераторы постоянного тока».<br>Устройство, принцип действия, режимы генератора и двигателя. Генераторы постоянного тока.<br>**Тема 12.** «Двигатели постоянного тока».<br>Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения и основные электрические схемы включения. Механические характеристики. Регулирование частоты вращения.<br>**Тема 13.** «Основы электропривода».<br>Общая структура электропривода. Уравнение движения электропривода, установившиеся и переходные режимы работы. Приведение моментов статических нагрузок и моментов инерции к валу двигателя. Механические характеристики двигателей и производственных механизмов. Условие статической устойчивости. Электромеханические свойства, характеристики и способы регулирования электропривода. Энергетика электропривода |
| | Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств. | **Тема 14.** «Полупроводниковые приборы».<br>Элементная база современных электронных устройств. Характеристики, параметры, |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | | назначение полупроводниковых диодов, динисторов, тринисторов, биполярных и полевых транзисторов, интегральных схем.<br>**Тема 15.** «Источники вторичного электропитания».<br>Источники вторичного электропитания. Электрические схемы и принцип действия выпрямителей. Транзисторные усилители и генераторы электрических сигналов. Импульсные и автогенераторные устройства. Преобразователи напряжения и частоты.<br>**Тема 16.** «Цифровая техника».<br>Алгебра логики и основные логические элементы. Триггеры. Мультиплексоры. Счётчики импульсов и регистры. Запоминающие элементы. Импульсное представление информации. Микропроцессорные средства. |
| | Раздел 7. Электрические измерения и приборы | **Тема 17.** «Основные определения и параметры. Основные системы электроизмерительных приборов».<br>Системы электроизмерительных приборов непосредственной оценки, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки. Погрешности приборов и измерений.<br>**Тема 18.** «Измерения электрических и неэлектрических величин».<br>Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности, энергии. Электрические измерения неэлектрических величин и их использование в транспортной технике. |

### 2.2.1 Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4 | Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи. Основные определения. | 2 | - | - | 2 | 4 | Устный текущий опрос. |
| | Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами | 6 | - | 6 | 4 | 16 | Устный текущий опрос. |
| | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | 6 | 8 | 10 | 11 | 35 | Устный текущий опрос. Сдача отчетов по ЛР. Выполнение РГР. |
| | Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей | 4 | - | - | 2 | 6 | Устный текущий опрос. |
| | Раздел 5. Электрические машины и электропривод | 6 | 6 | 2 | 11 | 25 | Устный текущий опрос. Сдача отчетов по ЛР. Выполнение РГР. |
| | Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств. | 6 | 4 | - | 4 | 14 | Устный текущий опрос. Сдача отчетов по ЛР. |
| | Раздел 7. Электрические измерения и приборы | 6 | - | - | 2 | 8 | Устный текущий опрос. |
| | Экзамен | | | | 36 | 36 | Экзамен |
| | ИТОГО: | 36 | 18 | 18 | 72 | 144 | |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 5 | Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи. Основные определения. | 2 | - | - | 10 | 12 | Сдача отчетов по ЛР. Выполнение контрольной работы. |
| | Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами | - | - | 2 | 20 | 22 | |
| | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | - | 4 | 4 | 32 | 40 | |
| | Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей | 1 | - | - | 12 | 14 | |
| | Раздел 5. Электрические машины и электропривод | - | 2 | - | 25 | 27 | |
| | Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств. | 1 | - | - | 10 | 12 | |
| | Раздел 7. Электрические измерения и приборы | - | - | - | 10 | 10 | |
| | Экзамен | | | | 9 | 9 | Экзамен |
| | ИТОГО: | 4 | 6 | 6 | 128 | 144 | |

### 2.2.2 Практические занятия

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами | Вводное занятие. Знакомство с лабораторией, расчет электрической цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением элементов. | 2 |
| | | Расчёт электрических цепей по законам Ома и Кирхгофа. | 2 |
| | | Методы расчета электрических цепей (метод контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов). | 2 |
| | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | Электрическая цепь переменного тока при последовательном соединении элементов R, L и C, её расчёт, построение векторных диаграмм. | 2 |
| | | Электрическая цепь переменного тока при параллельном соединении элемен- | 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | | тов R, L и C, построение векторных диаграмм. | |
| | | Расчёт трёхфазных цепей, соединённых по способу "звезда". | 2 |
| | | Расчёт трёхфазных цепей, соединённых по способу "треугольник". | 2 |
| | | Построение векторных диаграмм в трехфазных цепях, расчёт мощности трёхфазных потребителей. | 2 |
| | Раздел 5. Электрические машины и электропривод | Асинхронные электродвигатели. Расчет механической характеристики. | 2 |
| | ИТОГО: | | 18 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 5 | Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами | Расчёт электрических цепей по законам Ома и Кирхгофа. | 2 |
| | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | Электрическая цепь переменного тока при параллельном соединении элементов R, L и C, построение векторных диаграмм. | 2 |
| | | Расчёт трёхфазных цепей, соединённых по способу "треугольник". | 2 |
| | ИТОГО: | | 6 |

### 2.2.3. Лабораторный практикум

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | Исследование электрической цепи при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора. | 2 |
| | | Исследование электрической цепи при параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора. | 2 |
| | | Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой». | 2 |
| | | Исследование трехфазной цепи при соеди- | 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | | нении потребителей «треугольником». | |
| | Раздел 5. Электрические машины и электропривод | Исследование однофазного трансформатора. | 2 |
| | | Исследование асинхронного электродвигателя. | 2 |
| | | Исследование машины постоянного тока. | 2 |
| | Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств. | Исследование схем выпрямления переменного тока. | 2 |
| | | Исследование логических элементов в интегральном исполнении. | 2 |
| | ИТОГО: | | 18 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 5 | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | Исследование электрической цепи при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора. | 2 |
| | | Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой». | 2 |
| | Раздел 5. Электрические машины и электропривод | Исследование однофазного трансформатора. | 2 |
| | ИТОГО: | | 6 |

## 2.3. Самостоятельная работа студента

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи. Основные определения. | Проработка конспекта лекций, работа с литературой – 2 ч. | 2 |
| | Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами | Проработка конспекта лекций, работа с литературой – 2 ч.<br>Подготовка к практическим занятиям - 2 ч. | 4 |
| | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | Проработка конспекта лекций, работа с литературой – 2 ч.<br>Подготовка к практическим занятиям - 2 ч.<br>Подготовка к лабораторным работам – 2 ч.<br>Подготовка РГР – 5 ч. | 11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей | Проработка конспекта лекций, работа с литературой - 2 ч. | 2 |
| | Раздел 5. Электрические машины и электропривод | Проработка конспекта лекций, работа с литературой - 2 ч.<br>Подготовка к практическим занятиям - 2 ч.<br>Подготовка к лабораторным работам – 2 ч.<br>Подготовка РГР – 5 ч. | 11 |
| | Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств. | Проработка конспекта лекций, работа с литературой - 2 ч.<br>Подготовка к лабораторным работам – 2 ч. | 4 |
| | Раздел 7. Электрические измерения и приборы | Проработка конспекта лекций, работа с литературой - 2 ч. | 2 |
| **ИТОГО часов в семестре:** | | | **36** |
| **СРС в период промежуточной аттестации:** | | | **36** |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 5 | Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи. Основные определения. | Проработка конспекта лекций, работа с литературой – 10 ч. | 10 |
| | Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами | Работа с литературой – 10 ч.<br>Выполнение заданий контрольной работы - 10 ч. | 20 |
| | Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока | Работа с литературой - 10 ч.<br>Подготовка к лабораторным работам – 5 ч.<br>Выполнение заданий контрольной работы - 17 ч. | 32 |
| | Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей | Проработка конспекта лекций, работа с литературой - 12 ч. | 12 |
| | Раздел 5. Электрические машины и электропривод | Работа с литературой - 8 ч.<br>Подготовка к лабораторным работам – 5 ч.<br>Выполнение заданий контрольной работы - 12 ч. | 25 |
| | Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств. | Проработка конспекта лекций, работа с литературой – 10 ч. | 10 |
| | Раздел 7. Электрические измерения и приборы | Работа с литературой - 10 ч. | 10 |
| **ИТОГО часов в семестре:** | | | **119** |
| **СРС в период промежуточной аттестации:** | | | **9** |

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии (инновационные и интерактивные) | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 4 | Лекции | Проблемное изложение | групповые |
| | Лабораторные работы | Учебный эксперимент | групповые |
| | Практические занятия | Решение практико-ориентированных задач | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лабораторные работы – 18 часов.

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии (инновационные и интерактивные) | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 5 | Лекции | Проблемное изложение | групповые |
| | Лабораторные работы | Учебный эксперимент | групповые |
| | Практические занятия | Решение практико-ориентированных задач | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лабораторные работы – 6 часов.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (Тат, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Кол-во вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 4 | Тат 1 | ОПК 1.1 | Разделы 3, 5 | Расчетно-графическая работа | Задача | 10 |
| | Тат 2 | ОПК 1.2<br>ОПК 1.3 | Разделы 3, 5, 6 | Собеседование по выполненным ЛР | - | - |
| | ПрАт (**экзамен**) | ОПК 1.1<br>ОПК 1.2<br>ОПК 1.3 | Разделы 1–7 | Собеседование | Вопросы – 2<br>Задача – 1 | 25 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (Тат, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Кол-во вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 5 | Тат 1 | ОПК 1.1 | Разделы 2, 3, 5 | Контрольная работа | Задача | 10 |
| | Тат 2 | ОПК 1.2<br>ОПК 1.3 | Разделы 3, 5 | Собеседование по выполненным ЛР | - | - |
| | ПрАт (**экзамен**) | ОПК 1.1<br>ОПК 1.2<br>ОПК 1.3 | Разделы 1–7 | Собеседование | Вопросы – 2<br>Задача – 1 | 25 |

### 4.2. Примерные задания для расчетно-графической работы (для очной формы обучения)

Расчетно-графическая работа №1

Тема: «Расчет трехфазной электрической цепи переменного тока»

Для электрической схемы, изображенной на рисунках 1, 2 по заданным в таблице параметрам и линейному напряжению, выполнить следующее:

1. Начертить электрическую схему и записать исходные данные в соответствии с вариантом.
2. Определить фазные и линейные токи и напряжения, ток в нейтральном проводе (для четырехпроводной схемы).
3. Определить активную и реактивную мощность всей цепи и каждой фазы отдельно.

4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений на комплексной плоскости.

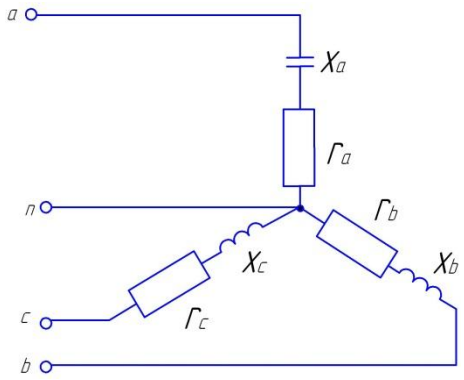



Рисунок 1

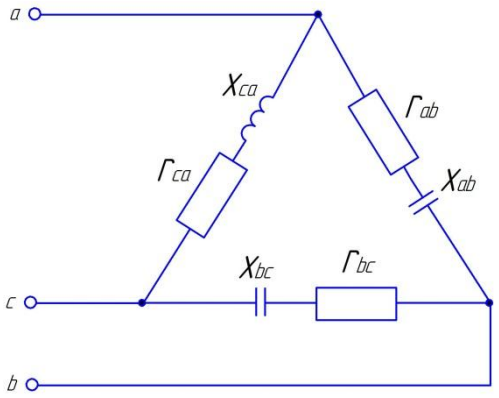



Рисунок 2

| Задание | Параметры схемы, представленной на рисунке 1 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Uл*, В | $r_a$, Ом | $r_b$, Ом | $r_c$, Ом | $x_a$, Ом | $x_b$, Ом | $x_c$, Ом |
| 1 | 220 | 45 | 20 | 40 | 30 | 80 | 45 |
| 2 | 380 | 80 | 45 | 20 | 40 | 30 | 80 |
| 3 | 660 | 30 | 80 | 45 | 20 | 40 | 30 |
| 4 | 220 | 40 | 30 | 80 | 45 | 20 | 40 |
| 5 | 380 | 20 | 40 | 30 | 80 | 45 | 20 |
| | Параметры схемы, представленной на рисунке 2 | | | | | | |
| | *Uл*, В | $r_{ab}$, Ом | $r_{bc}$, Ом | $r_{ca}$, Ом | $x_{ab}$, Ом | $x_{bc}$, Ом | $x_{ca}$, Ом |
| 6 | 220 | 60 | 50 | 25 | 30 | 40 | 60 |
| 7 | 380 | 40 | 60 | 50 | 25 | 30 | 40 |
| 8 | 660 | 30 | 40 | 60 | 50 | 25 | 30 |
| 9 | 220 | 25 | 30 | 40 | 60 | 50 | 25 |
| 10 | 380 | 50 | 25 | 30 | 40 | 60 | 50 |

## Расчетно-графическая работа №2

Тема: «Трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором»

Для трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с номинальным напряжением $U_{ном}=220/380$ *В*, паспортные данные которого приведены в таблице, требуется:

1. Определить способ соединения обмотки статора.
2. Определить фазные и линейные токи двигателя.
3. Определить значение пускового тока.
4. Построить график механической характеристики $n_2(M)$ асинхронного двигателя.
5. Оценить возможность пуска двигателя при снижении напряжения на его зажимах на 20% при номинальной нагрузке.

| Задание | $U_л$, В | Тип двигателя | $P_{ном}$, кВт | $\eta$, % | $cos\varphi$ | $S_{ном}$, % | $f$, Гц | $k_П$ | $k_{max}$ | $k_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $n_1$=1000 об/мин | | | | | | | | | |
| 1 | 380 | 4А80А6У3 | 0,75 | 69 | 0,74 | 8,4 | 50 | 2,0 | 2,2 | 4 |
| 2 | 380 | 4А80В6У3 | 1,1 | 74 | 0,74 | 8 | 50 | 2,0 | 2,2 | 4 |
| 3 | 380 | 4А90L6У3 | 1,5 | 75 | 0,74 | 6,4 | 50 | 2,0 | 2,2 | 4,5 |
| 4 | 380 | 4А100L6У3 | 2,2 | 81 | 0,73 | 5,1 | 50 | 2,0 | 2,2 | 5 |
| 5 | 380 | 4А112МА6У3 | 3,0 | 81 | 0,76 | 4,7 | 50 | 2,0 | 2,5 | 6 |
| | $n_1$=3000 об/мин | | | | | | | | | |
| 6 | 220 | 4А80А2У3 | 1,5 | 81 | 0,85 | 4,2 | 50 | 2,1 | 2,6 | 6,5 |
| 7 | 220 | 4А80В2У3 | 2,2 | 83 | 0,87 | 4,3 | 50 | 2,1 | 2,6 | 6,5 |
| 8 | 220 | 4А90L2У3 | 3,0 | 84,5 | 0,88 | 4,3 | 50 | 2,1 | 2,5 | 6,5 |
| 9 | 220 | 4А100S2У3 | 4,0 | 86,5 | 0,89 | 3,3 | 50 | 2,0 | 2,5 | 7,5 |
| 10 | 220 | 4А100L2У3 | 5,5 | 87,6 | 0,91 | 3,4 | 50 | 2,0 | 2,5 | 7,5 |

### 4.3. Задания для контрольной работы (для заочная формы обучения)

**Тема1: Расчет разветвленной цепи постоянного тока**

Для электрической схемы, изображенной на рисунках 1, 2 по заданным в таблице сопротивлениям и ЭДС, выполнить следующее:

1. Начертить электрическую схему и записать исходные данные в соответствии с вариантом.
2. Записать систему уравнений по первому и второму законам Кирхгофа, необходимую для определения токов в ветвях схемы.
3. Упростить схему, заменив треугольник сопротивлений r4, r5, r6 эквивалентной звездой; начертить расчетную схему с эквивалентной звездой и показать на ней токи.
4. Определить токи во всех ветвях цепи методом контурных токов.
5. Проверить правильность решения, по первому закону Кирхгофа.
6. Определить показания вольтметра и составить баланс мощностей для заданной схемы.
7. Построить в масштабе потенциальную диаграмму для внешнего контура.

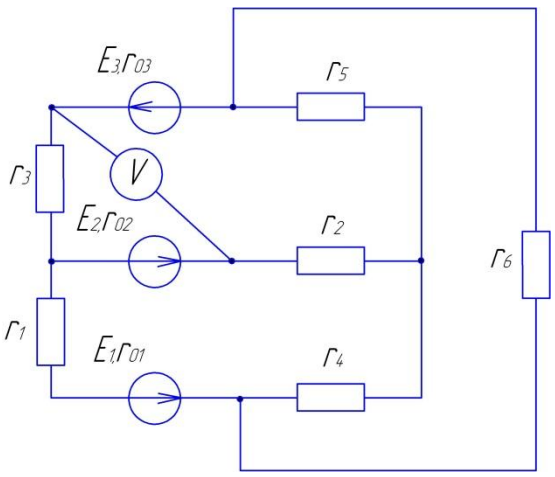



Рисунок 1

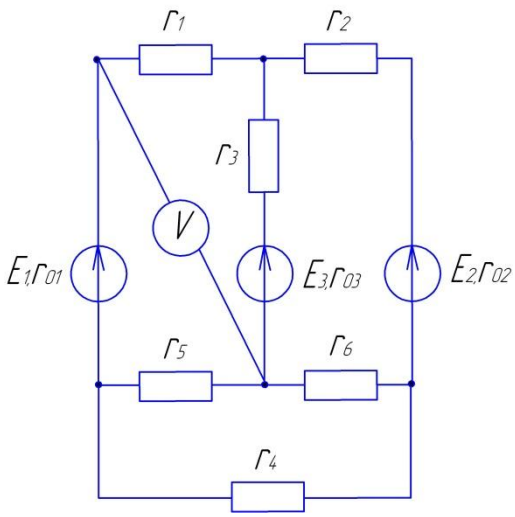



Рисунок 2

| Задание | Рисунок | $E_1$, В | $E_2$, В | $E_3$, В | $r_{01}$, Ом | $r_{02}$, Ом | $r_{03}$, Ом | $r_1$, Ом | $r_2$, Ом | $r_3$, Ом | $r_4$, Ом | $r_5$, Ом | $r_6$, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 22 | 24 | 10 | 0,2 | - | 1,2 | 2 | 1 | 8 | 4 | 10 | 6 |
| 2 | 2 | 36 | 10 | 25 | - | 0,4 | 0,5 | 4 | 8 | 3 | 1 | 2 | 7 |
| 3 | 1 | 14 | 25 | 28 | 0,9 | 1,2 | - | 5 | 2 | 8 | 2 | 2 | 6 |
| 4 | 2 | 5 | 16 | 30 | 0,4 | - | 0,7 | 6 | 4 | 3 | 2 | 5 | 3 |
| 5 | 1 | 6 | 20 | 4 | - | 0,8 | 1,2 | 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 6 | 2 | 16 | 5 | 32 | - | 0,6 | 0,8 | 9 | 3 | 2 | 4 | 1 | 5 |
| 7 | 1 | 55 | 18 | 4 | 0,8 | - | 0,8 | 8 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| 8 | 2 | 10 | 6 | 24 | 0,8 | 0,3 | - | 3,5 | 5 | 6 | 6 | 3 | 1 |
| 9 | 1 | 48 | 12 | 6 | 0,8 | 1,4 | - | 4,2 | 4 | 2 | 12 | 6 | 2 |
| 10 | 2 | 20 | 22 | 9 | 1 | - | 1,1 | 1 | 2 | 6 | 3 | 8 | 4 |

## Тема2: Расчет разветвленной однофазной цепи переменного тока

1. Для электрической схемы, изображенной на рисунках 3, 4 по заданным в таблице параметрам и ЭДС, выполнить следующее:
2. Начертить электрическую схему и записать исходные данные в соответствии с вариантом.
3. Определить токи во всех ветвях цепи и напряжения на отдельных участках.
4. Составить уравнения баланса активной, реактивной и полной мощности и проверить их. Определить коэффициент мощности цепи.
5. Построить в масштабе на комплексной плоскости векторную диаграмму токов и потенциальную диаграмму напряжений по внешнему контуру.
6. Определить показания приборов.

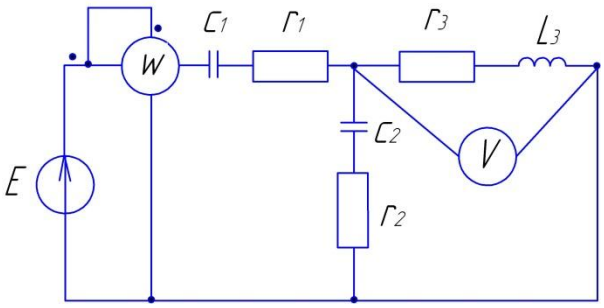


Рисунок 3

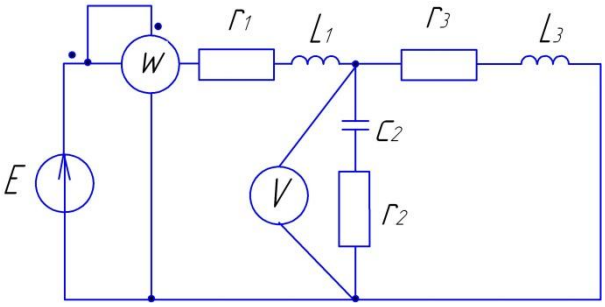


Рисунок 4

| Задание | Рисунок | E, В | f, Гц | $C_1$, мкФ | $C_2$, мкФ | $L_1$, мГн | $L_3$, мГн | $r_1$, Ом | $r_2$, Ом | $r_3$, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 3 | 150 | 50 | 637 | 300 | - | 15,9 | 2 | 3 | 4 |
| 12 | 4 | 220 | 50 | - | 1600 | 31,8 | 95 | 10 | 8 | 10 |
| 13 | 3 | 100 | 50 | 637 | 318 | - | 15,9 | 4 | 5 | 4 |
| 14 | 4 | 200 | 50 | - | 159 | 31,8 | 95 | 10 | 2 | 10 |
| 15 | 3 | 120 | 50 | 637 | 300 | - | 15,9 | 6 | 3 | 4 |
| 16 | 4 | 120 | 50 | - | 1600 | 31,8 | 95 | 5 | 4 | 10 |
| 17 | 3 | 200 | 50 | 637 | 318 | - | 15,9 | 5 | 6 | 4 |
| 18 | 4 | 100 | 50 | - | 159 | 31,8 | 95 | 10 | 8 | 10 |
| 19 | 3 | 220 | 50 | 637 | 300 | - | 15,9 | 7 | 5 | 4 |
| 20 | 4 | 150 | 50 | - | 1600 | 31,8 | 95 | 10 | 2 | 10 |

## Тема3: Расчет трехфазной цепи переменного тока при различных способах соединения

**потребителей**

Для электрической схемы, изображенной на рисунках 5, 6 по заданным в таблице параметрам и линейному напряжению, выполнить следующее:

1. Начертить электрическую схему и записать исходные данные в соответствии с вариантом.
2. Определить фазные и линейные токи потребителей, ток в нейтральном проводе (для четырехпроводной схемы).
3. Определить активную мощность всей цепи и каждой фазы отдельно.
4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений на комплексной плоскости.

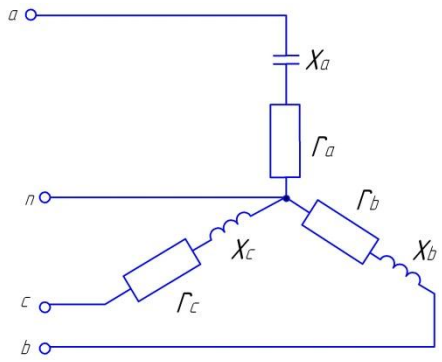



Рисунок 5

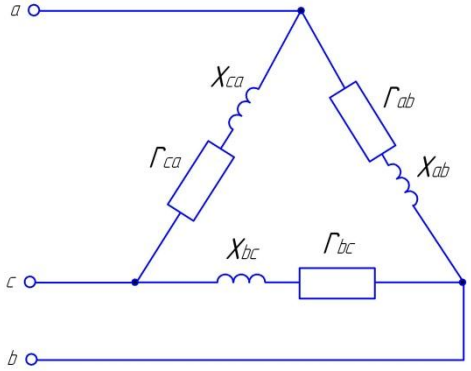



Рисунок 6

| Задание | Рисунок | **Uл, В** | **$r_a$, Ом** | **$r_b$, Ом** | **$r_c$, Ом** | **$x_a$, Ом** | **$x_b$, Ом** | **$x_c$, Ом** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 5 | 127 | 4 | 8 | 6 | 3 | 4 | 8 |
| 22 | 5 | 220 | 8 | 4 | 6 | 3 | 4 | 9 |
| 23 | 5 | 380 | 4 | 8 | 6 | 3 | 4 | 8 |
| 24 | 5 | 127 | 4 | 3 | 6 | 8 | 4 | 8 |
| 25 | 5 | 220 | 4 | 8 | 6 | 3 | 4 | 9 |
| | | **Uл, В** | **$r_{ab}$, Ом** | **$r_{bc}$, Ом** | **$r_{ca}$, Ом** | **$x_{ab}$, Ом** | **$x_{bc}$, Ом** | **$x_{ca}$, Ом** |
| 26 | 6 | 380 | 8 | 4 | 6 | 4 | 3 | 8 |
| 27 | 6 | 127 | 4 | 8 | 6 | 3 | 4 | 8 |
| 28 | 6 | 220 | 6 | 4 | 8 | 8 | 3 | 4 |
| 29 | 6 | 380 | 6 | 8 | 4 | 8 | 4 | 3 |
| 30 | 6 | 127 | 8 | 8 | 6 | 4 | 3 | 3 |

## Тема 4: Расчет механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, номинальная мощность которого Рн, включен в сеть с номинальным напряжением Uн и частотой f = 50Гц. Определить: номинальный Iн и пусковой Iп токи, номинальный Мн, пусковой Мп и максимальный Мм моменты, полные потери в двигателе при номинальной нагрузке ΔРн. Построить механическую характеристику двигателя и обозначить на ней номинальный, пусковой и максимальный моменты. Оценить возможность пуска двигателя при снижении напряжения на его зажимах на 20% при номинальной нагрузки.

Данные для расчета приведены в таблице.

| Задание | Данные для расчета | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***Uн, В*** | ***Рн, кВт*** | ***Sн, %*** | $\eta_н$ | $cos\varphi_н$ | ***p*** | $\frac{Мм}{Мн}$ | $\frac{Мп}{Мн}$ | $\frac{Iп}{Iн}$ |
| 31 | 220 | 0,8 | 3 | 0,78 | 0,86 | 1 | 2,2 | 1,9 | 7 |
| 32 | 220 | 1,5 | 4 | 0,805 | 0,88 | 1 | 2,2 | 1,8 | 7 |
| 33 | 220 | 3 | 3,5 | 0,845 | 0,89 | 1 | 2,2 | 1,7 | 7 |
| 34 | 220 | 7,5 | 3,5 | 0,87 | 0,89 | 1 | 2,2 | 1,6 | 7 |
| 35 | 220 | 10 | 4 | 0,88 | 0,89 | 1 | 2,2 | 1,5 | 7 |
| 36 | 380 | 10 | 3 | 0,885 | 0,87 | 2 | 2 | 1,4 | 7 |
| 37 | 380 | 13 | 3 | 0,885 | 0,89 | 2 | 2 | 1,3 | 7 |
| 38 | 380 | 22 | 3 | 0,9 | 0,9 | 2 | 2 | 1,2 | 7 |
| 39 | 380 | 40 | 3 | 0,925 | 0,92 | 2 | 2 | 1,1 | 7 |
| 40 | 380 | 30 | 3 | 0,91 | 0,91 | 2 | 2 | 1,2 | 7 |

### 4.4 Вопросы к экзамену

| № вопроса | Вопросы | Коды ИДК |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Электрическая энергия, ее особенности и область применения. Перспективы развития электрификации. | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2 | Электрические цепи постоянного тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Баланс мощностей. | |
| 3 | Последовательное и параллельное соединение потребителей. | |
| 4 | Законы Кирхгофа. | |
| 5 | Переменный ток. Преимущества синусоидального тока. Основные параметры синусоидальной функции. | |
| 6 | Представление синусоидальных величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами. | |
| 7 | Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Сдвиг фаз между напряжением и токов в них. Векторные диаграммы. | |
| 8 | Понятия активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Активная, индуктивная и емкостная мощности. | |
| 9 | Цепь синусоидального тока с последовательным соединением R, L и C элементов. Векторная диаграмма и сдвиг фаз. Резонанс напряжений. | |
| 10 | Цепь с параллельным соединением R, L и C элементов. Активная, реактивная и полная проводимости цепи, треугольник проводимостей. Резонанс токов, условия его возникновения и практическое значение. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. | |
| 11 | Получение симметричной трехфазной системы ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей. | |
| 12 | Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении потребителя «треугольником». | |
| 13 | Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении потребителя «звездой». | |
| 14 | Соединение по способу «звезда-звезда» без нейтрального провода. Перекос фаз. Расчет напряжения смещения нейтрали. | |
| 15 | Мощность трехфазной цепи и ее измерение. | |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| 16 | Основные величины, характеризующие магнитное поле. | |
| 17 | Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Магнитная проницаемость. | |
| 18 | Ферромагнитные материалы и их свойства. | |
| 19 | Явления электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции. | |
| 20 | Назначение, область применения, устройство, принцип действия однофазного трансформатора. | |
| 21 | Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. | |
| 22 | Режимы работы трансформаторов, опыты холостого хода и короткого замыкания. | |
| 23 | Потери энергии и КПД трансформатора. Внешние характеристики. Трехфазные трансформаторы. | |
| 24 | Измерительные трансформаторы. | |
| 25 | Принцип действия синхронного и асинхронного двигателя. | |
| 26 | Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя. | |
| 27 | Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя Пуск асинхронных двигателей. | |
| 28 | Синхронные машины: типы, устройство, характеристики, параллельная работа с сетью, способы пуска. | |
| 29 | Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Механические характеристики. | |
| 30 | Специальные машины: шаговые и линейные двигатели, машины малой мощности. | |
| 31 | Элементы и устройства промышленной электроники. Классификация основных устройств современной электроники. | |
| 32 | Характеристики, параметры, назначение полупроводниковых диодов, тиристоров, транзисторов. | |
| 33 | Электронные устройства – усилители (напряжения, тока, суммирующие, инвертирующие постоянного и переменного тока). | |
| 34 | Операционные усилители, дифференциаторы, интегратор, компараторы, генераторы релаксационных колебаний. Средства электропитания. Импульсные устройства. | |
| 35 | Микропроцессорные устройства – архитектура, работа микропроцессоров, машинные коды. | |
| 36 | Параллельный и последовательный интерфейсы. | |
| 37 | Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Сопряжение с внешним устройством. | |
| 38 | Технические средства связи. Телефонная связь, радиосвязь, принципы модуляции, типы радиостанций. | |

**4.5 Задачи к экзамену**

№1

Определить эквивалентную емкость Сэкв трех конденсаторов при их последовательном и параллельном соединении если: С1=2 мкФ; С2=4 мкФ, С3=6 мкФ.

№2

Лампа накаливания R=440 Ом включена в сеть с напряжением U=220В. Определит силу тока в лампе.

№3

Определить напряжение на зажимах нагревательного прибора с сопротивлением R=44 Ом, если сила тока в нем I=6 А.

№4

Электродвигатель мощностью Р=10 кВт подключен к сети U=220 В. Определить силу тока электродвигателя.

№5

К сети напряжением U=220 В подключены: электродвигатель мощностью Р=5,5 кВт и 11 ламп накаливания мощностью по Р=100 Вт. Определить силу тока в подводящих проводах.

№6

Напряжение, измеренное вольтметром, U=220 В. Определить амплитуду напряжения $U_{max}$.

№7

Цепь с индуктивностью L=0,02 Г включена под напряжение U=127 В и частотой f= 50Гц. Определить индуктивное сопротивление цепи XL и силу тока I.

№8

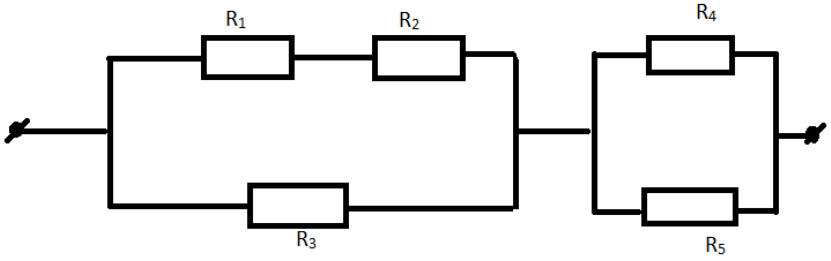
Конденсатор емкостью С= 80 мкФ включен в сеть с напряжением U=380 В и частотой f=50 Гц. Определить емкостное сопротивление в цепи Хс и силу тока I.

№9

Определить линейное напряжение генератора Uл для соединений «звезда» и «треугольник», если его фазное напряжение Uф=127В и Uф= 220В.

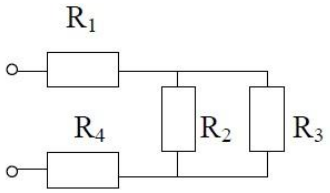
№ 10

Определить общее сопротивление цепи, если R1=8 Ом, R2=4 Ом, R3 =4 Ом,
R4=4 Ом, R5 =6 Ом.




№ 11

Электрическая цепь с источником, имеющим U=50 В, нагруженным на потребитель, состоящий из резисторов R1=80 Ом, R2=300 Ом, R3 =700 Ом, R4=110 Ом. Определить силу тока в цепи.




№ 12

Общая емкость двух последовательно включенных конденсаторов Сэкв=1,2 мкФ. Емкость одного конденсатора С1=3 мкФ. Определите емкость второго конденсатора С2.

№ 13

К четырехпроводной трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения U= 220В подключена неравномерная активная нагрузка с потребляемой мощностью в фазах Ра=3 кВт, Рв=1,8 кВт, Рс=0,6 кВт. Определить действующее значение силы тока в каждой фазе Iа, Iв, Iс .

№ 14

Чему равна мощность электрической цепи Р, если напряжение в цепи равно U=220 В, а сопротивление R=500 Ом.

№ 15

Переменный синусоидальный сигнал имеет период Т=0,2 сек; Т=1сек. Определить для этих значений Т частоту f.

№ 16

В цепь переменного тока включен резистор. Действующее значение тока и напряжения на нем I=350мА и U=42В. Определить сопротивление резистора и выделившуюся на нем мощность.

№ 17

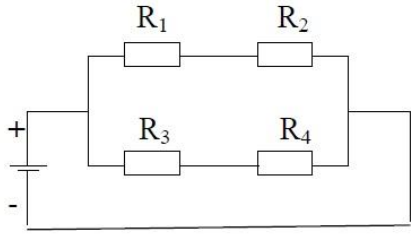
На резисторе сопротивлением R=3,2 Ом, включенным в цепь переменного тока, выделяется мощность Р=20Вт. Определить действующее значение тока и напряжения.

№ 18

Определить эквивалентное сопротивление Rэкв трех резисторов при их последовательном и параллельном соединении если: R1=2 Ом; R2=4 Ом, R3=6 Ом.

№ 19

В каком из четырех резисторов выделится наибольшая мощность, если R1=2 Ом, R2=4 Ом, R3=4 Ом, R4= 8 Ом, а напряжение в цепи U=24 В?




№ 20

Фазное напряжение Uф=127 В. Определить линейное напряжение Uл, если симметричная нагрузка соединена звездой и если нагрузка соединена треугольником.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | В. А. Кузовкин, В. В. Филатов | Электротехника и электроника **Допущено УМО вузов**. | М.: Юрайт, 2015 | 1-7 | 10 | - |
| 2 | А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов | Аналоговая, цифровая и силовая электроника: учебник **Рекомендовано УМО.** | М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. | 6 | 15 | - |

### 5.2. Дополнительная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | Г.Г. Рекус | Основы электротехники и электроники в задачах с решениями: учебное пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа:– URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698 | Москва : Директ-Медиа, 2014 | 1-7 | + | + |
| 2 | Н.Е. Шейдаков | Электротехника. Примеры решения типовых задач: задания на самоподготовку. [Электронный ресурс]: Режим доступа:– URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567062 | Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. | 1-5 | + | + |
| 3 | С.В. Федоров, А.В. Бондарев | Электроника: учебник [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438991 | Оренбург: ОГУ, 2015. | 6 | + | + |
| 4 | В.А. Кобозев | Электрические машины: учебное пособие. Ч. 1. Машины постоянного тока. Трансформаторы. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438677 | Ставропольский государственный аграрный университет, 2015 | 5 | + | + |
| 5 | В.А. Кобозев | Электрические машины: учебное пособие. Ч. 2. Элек- | Ставропольский | 5 | + | + |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | трические машины переменного тока. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438678 | государственный аграрный университет, 2015 | | | |

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

**Интернет ресурсы**

1.Электронная электротехническая библиотека (http://electrolibrary.info).
2.Министерство науки и высшего образования (http://minobrnauki.gov.ru).
3.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru).
4.ЭБС «Лань» (http:// www.e.lanbook.com).
5.ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru).
6.Электронный журнал «Новости электротехники» (http://www.news.elteh.ru).
7.Моделирование в электроэнергетике (http://www.simenergy.ru).

**Информационные справочные системы и базы данных**

1. Информационно-аналитический Портал-энерго (http://www.portal-energo.ru).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»(http://window.edu.ru).
3. Некоммерческая интернет-версия системы КонсультантПлюс (http://base.consultant.ru/).
4. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
5. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

### 5.4. Программное обеспечение учебного процесса

1. LibreOffice.

## 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п\п | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Подготовка к лабораторным работам | А.М. Исупова, А.А. Головинов | Электротехника и электроника: учебно-методическое пособие | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. –76 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | Н.Е. Шейдаков | Электротехника. Примеры решения типовых задач: задания на самоподготовку. [Электронный ресурс]: Режим доступа:– URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567062 | Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. |
| 3 | Подготовка контрольной работы | А.М. Исупова, А.А. Таран | Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: методическое пособие по выполнению контрольных заданий и лабораторных работ для студентов заочной формы обучения | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 81 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| Учебная аудитория № 1-226 – I корпуса. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Лаборатория общей электротехники.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Мультимедийный проектор переносной BenQ PB2250, ноутбук ACER Aspire 3692WLMi.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 24.<br>Комплект типового учебно-лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» ООО «Учебная техника» - 4 комплекта, синхронный генератор с приводным двигателем; амперметры и вольтметры электромагнитной системы. |
| Учебная аудитория № 1-223 – I корпуса. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Доска меловая.<br>Посадочных мест 24. |
| Учебная аудитория **№ 1-314 а**- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.<br>347740, Ростовская обл., Зерно-градский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Хранение и профилактическое обслуживание учебного оборудования, используемого при проведении лабораторных работ по дисциплине. |
| **Читальный зал.** Аудитория **№ 2-252** - II корпуса для самостоятельной работы<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30 | Класс на 5 рабочих мест с компьютерами для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Посадочных мест 10. Периодические издания по направлению подготовки |
| **Электронный читальный зал.** Аудитория **№ 2-170б** – II корпуса для самостоятельной работы.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30 | Имеется 10 компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet, с доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн», СПС «КонсультантПлюс: ВерсияПроф». Ведётся медиатека – имеется 1458 электронных текстов изданий. |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение домашних заданий. |
| Контрольная работа | Знакомство с основной и дополнительной литературой, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. |
| Лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу. |