

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета    ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины                                                                 | <b>Б1.О.27            Электротехника и электроника</b>                                                                                                                                                                           |
| Направление(я)                                                             | <b>23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства</b>                                                                                                                                                                    |
| Направленность (и)                                                         | <b>Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях</b>                                                                                                                                                |
| Квалификация                                                               | <b>инженер</b>                                                                                                                                                                                                                   |
| Форма обучения                                                             | <b>очная</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| Факультет                                                                  | <b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>                                                                                                                                                                                         |
| Кафедра                                                                    | <b>Техносферная безопасность и нефтегазовое дело</b>                                                                                                                                                                             |
| Учебный план                                                               | <b>2023_23.05.01.plx.plx<br/>23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства</b>                                                                                                                                          |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                                               | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности<br/>23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства<br/>(приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)</b> |
| Общая<br>трудоемкость                                                      | <b>108 / 3 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                                               |
| Разработчик (и):                                                           | <b>доц., Сафонов Александр Алексеевич</b>                                                                                                                                                                                        |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры                            | <b>Техносферная безопасность и нефтегазовое дело</b>                                                                                                                                                                             |
| Заведующий кафедрой                                                        | <b>Дьяков Владимир Петрович</b>                                                                                                                                                                                                  |
| Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.             |                                                                                                                                                                                                                                  |
| Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10 |                                                                                                                                                                                                                                  |

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 56

самостоятельная работа 52

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>5 (3.1)</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                          | 14             |     |       |     |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                                          | 28             | 28  | 28    | 28  |
| Лабораторные                                                    | 14             | 14  | 14    | 14  |
| Практические                                                    | 14             | 14  | 14    | 14  |
| Итого ауд.                                                      | 56             | 56  | 56    | 56  |
| Контактная работа                                               | 56             | 56  | 56    | 56  |
| Сам. работа                                                     | 52             | 52  | 52    | 52  |
| Итого                                                           | 108            | 108 | 108   | 108 |

Виды контроля в семестрах:

|                             |   |         |
|-----------------------------|---|---------|
| Зачет                       | 5 | семестр |
| Расчетно-графическая работа | 5 | семестр |

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Формирование всех компетенций предусмотренных учебным планом для дисциплины "Электротехника, электроника и электропривод" в области наземных транспортно-технологических комплексов и в частности в наземных транспортно-технологических средствах |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.О |
| <b>3.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 3.1.1             | Теория механизмов и машин                                                                                             |      |
| 3.1.2             | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                             |      |
| 3.1.3             | Теоретическая механика                                                                                                |      |
| 3.1.4             | Экология                                                                                                              |      |
| 3.1.5             | Математика                                                                                                            |      |
| 3.1.6             | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                         |      |
| 3.1.7             | Физика                                                                                                                |      |
| 3.1.8             | Химия                                                                                                                 |      |
| <b>3.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 3.2.1             | Математическое моделирование механических систем                                                                      |      |
| 3.2.2             | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                    |      |

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1 : Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;**

ОПК-1.1 : Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в профессиональной деятельности

ОПК-1.2 : Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности

ОПК-1.3 : Применяет основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в профессиональной деятельности

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                         | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы                    | Литература                                                                                         | Интеракт. | Примечание |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>                                                                                                                                                                                                              |                |       |                               |                                                                                                    |           |            |
| 1.1         | Л.З. 1. "Основные понятия и определения, относящиеся к электрическим цепям». Содержание и предмет курса. История развития, проблемы и перспективы электроэнергетики и электроники. Основные понятия и определения, относящиеся к электрическим цепям. /Лек/       | 5              | 2     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0         | ПК1<br>ТК1 |
| 1.2         | Л.З. 2. Топология электрических цепей постоянного тока. Основные закономерности и параметры, характеризующие электрические цепи постоянного тока: закон Ома, законы Кирхгофа. Способы анализа и расчета линейных и нелинейных цепей постоянного тока. /Лек/ /Лек/ | 5              | 2     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0         | ПК1<br>ТК1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |                               |                                                                                                    |   |                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 1.3 | Л.Р. 1. "Исследование линейной электрической цепи постоянного тока" /Лаб/ /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                            | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК1<br>ИК |
| 1.4 | П.З. 1. "Расчет простых линейных и нелинейных цепей постоянного тока" /Пр/ /Пр/                                                                                                                                                                                                                                            | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК1<br>ИК |
| 1.5 | П.З. 2. "Расчет сложных линейных цепей постоянного тока" /Пр/ /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК1<br>ИК |
| 1.6 | Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                            | 5 | 8 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК1<br>ИК |
|     | <b>Раздел 2. Электрические цепи переменного тока</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |                               |                                                                                                    |   |                  |
| 2.1 | Л.З. 3. «Электрические цепи однофазного переменного тока»<br>Получение и свойства переменного тока. Топология электрических цепей переменного тока.<br>Характеристика простейших электротехнических элементов и их влияние на процессы происходящие в однофазной цепи переменного тока.<br>/Лек/<br>/Лек/                  | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК2<br>ИК |
| 2.2 | Л.З. 4. "Расчет последовательных и параллельных цепей однофазного переменного тока"<br>Закон Ома для цепи переменного тока. Векторные диаграммы напряжений и тока. Определение мощности для однофазной цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.<br>Коэффициент мощности и способы его улучшения. /Лек/<br>/Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК2<br>ИК |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                               |                                                                                                    |   |                  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 2.3 | Л.З. 5. "Получение, свойства и применение трехфазного переменного тока». Получение и свойства трехфазного переменного тока. Способы включения фаз трехфазного генератора и применика электрической энергии. Расчет трехфазных цепей переменного тока. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК2<br>ИК |
| 2.4 | Л.Р. 2. Лабораторная работа № 4 Исследование последовательной электрической цепи однофазного переменного тока. /Лаб/<br>/Лаб/                                                                                                                               | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК2<br>ИК |
| 2.5 | Л.Р. 3 "Исследование параллельной цепи однофазного переменного тока" /Лаб/ /Лаб/                                                                                                                                                                            | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК3<br>ИК |
| 2.6 | Л.Р. 4. "Исследование четырехпроводной трехфазной цепи (включение фаз звездой)" /Лаб/ /Лаб/                                                                                                                                                                 | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК3<br>ИК |
| 2.7 | Л.Р. 5. "Исследование трехпроводной трехфазной цепи (включение фаз треугольником)". /Лаб/ /Лаб/                                                                                                                                                             | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК3<br>ИК |
| 2.8 | П.З. 2. "Расчет цепей однофазного переменного тока" /Пр/ /Пр/                                                                                                                                                                                               | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК3<br>ИК |
| 2.9 | П.З. 3. "Расчет трехфазных цепей переменного тока" /Пр/ /Пр/                                                                                                                                                                                                | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК3<br>ИК |

|      |                                                                                                                                                                                                                                         |   |    |                               |                                                                                                    |   |                  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 2.10 | Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ. /Ср/                                                                                                                                                         | 5 | 16 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК2<br>ТК3<br>ИК |
|      | <b>Раздел 3. Магнитные цепи и трансформаторы</b>                                                                                                                                                                                        |   |    |                               |                                                                                                    |   |                  |
| 3.1  | Л.З. 6. «Магнитные цепи»<br>Основные понятия и определения, классификация магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей.<br>/Лек/<br>/Лек/                                                                                           | 5 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| 3.2  | Л.З. 7. «Трансформаторы: устройство, принцип действия, применение»<br>Трансформаторы: назначение, устройство, принцип действия, испытание трансформаторов. Классификация трансформаторов и особенности их применения.<br>/Лек/<br>/Лек/ | 5 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| 3.3  | Л.Р. 6. "Испытание однофазного трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания" /Лаб/ /Лаб/                                                                                                                                  | 5 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| 3.4  | П.З. 4. "Расчет магнитных цепей" /Пр/ /Пр/                                                                                                                                                                                              | 5 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| 3.5  | Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ. /Ср/                                                                                                                                                         | 5 | 6  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
|      | <b>Раздел 4. Электродвигатели, используемые в технических средствах природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях</b>                                                                                                           |   |    |                               |                                                                                                    |   |                  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                               |                                                                                                    |   |                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 4.1 | Л.З. 8. "Классификация и краткая характеристика устройства и применения различных типов электродвигателей в ТСПиЗЧС" История создания электродвигателей. Классификация и краткая характеристика электродвигателей, используемых в силовых электроприводах ТСПиЗЧС. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных короткозамкнутых электродвигателей переменного тока. /Лек/<br>/Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э4 Э5<br>Э6 Э7 Э8 Э9<br>Э10 Э11    | 0 | ПК1<br>ТК1<br>ИК |
| 4.2 | Л.З 9. «Синхронные электродвигатели» Синхронные электродвигатели: устройство и принцип действия, основные параметры и характеристики, достоинства, недостатки и применение. /Лек/<br>/Лек/                                                                                                                                                                                                  | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э5<br>Э6 Э7 Э8 Э9<br>Э10 Э11    | 0 | ПК1<br>ТК1<br>ИК |
| 4.3 | Л.З. 10. "Коллекторные электродвигатели переменного тока" Коллекторные электродвигатели переменного тока: классификация, устройство и принцип действия, основные параметры и характеристики, достоинства, недостатки и применение . /Лек/<br>/Лек/                                                                                                                                          | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК1<br>ИК |
| 4.4 | Л.З. 11. "Электродвигатели постоянного тока" Классификация, устройство, принцип действия, основные параметры, Достоинства и недостатки, особенности применения. /Лек/<br>/Лек/                                                                                                                                                                                                              | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК1<br>ИК |
| 4.5 | Л.Р. 7. "Испытание трехфазного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя" /Лаб/ /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК2<br>ИК |
| 4.6 | П.Р. 6." Расчет основных параметров асинхронного электродвигателя и построение механической характеристики" /Пр/ /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК2<br>ИК |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |                               |                                                                                                    |   |                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 4.7                          | Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 | 8 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК1<br>ТК2<br>ИК |
| <b>Раздел 5. Электроника</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |                               |                                                                                                    |   |                  |
| 5.1                          | Л.3. 12. "Полупроводниковые приборы: основные понятия и определения".<br>История создания полупроводниковых приборов. Полупроводниковые материалы. Классификация и краткая характеристика различных полупроводниковых приборов. Диоды, стабилизаторы, тиристоры: устройство, принцип действия и применение. /Лек/<br>/Лек/                                                     | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| 5.2                          | Л.3. 13. "Транзисторы: классификация, устройство, принцип действия, применение"<br>Классификация и краткая характеристика различных типов транзисторов, Основные параметры, достоинства, недостатки и применение. Схемы включения транзисторов. Функциональные устройства полупроводниковой дискретной электроники: усилители, стабилизаторы, генераторы и т.д. /Лек/<br>/Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| 5.3                          | Л.3. 14 "Элементная база аналоговой и цифровой интегральной схемотехники"<br>Аналоговые и цифровые микросхемы. Логические операции цифровой схемотехники. Алгебра Дж.Буля. Микропроцессорные устройства. /Лек/<br>/Лек/                                                                                                                                                        | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| 5.4                          | П.3. 7. "Расчет источников вторичного электропитания и транзисторных усилительных устройств" /Пр/ /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| 5.5                          | Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ПК3<br>ТК4<br>ИК |
| <b>Раздел 6. Зачет</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |                               |                                                                                                    |   |                  |

|     |                                          |   |   |                               |                                                                                                    |   |    |
|-----|------------------------------------------|---|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 6.1 | Подготовка к зачету и сдача зачета. /Ср/ | 5 | 8 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 | ИК |
|-----|------------------------------------------|---|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г.

Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

Формы ТК по дисциплине:

ТК 1- Решение задач по простым линейным цепям постоянного тока. Сдача отчетов по лабораторным работам.

ТК 2- Решение задач по сложным линейным цепям постоянного тока. Сдача отчетов по лабораторным работам.

ТК 3 - Решение задач по цепям переменного тока. Сдача отчетов по лабораторным работам.

ТК 1 По результатам сдачи лабораторных работ и решения задач.

Пример задания

Провести расчет смешанной линейной цепи постоянного тока содержащей участки с последовательным и параллельным включением резисторов.

Контрольные вопросы к ЛР № 1

- 1) Дайте определение электрической цепи.
- 2) Дайте определения линейной и нелинейной электрической цепи.
- 3) Приведите примеры линейных и нелинейных элементов электрической цепи.
- 4) Что такое ветвь, узел, контур электрической цепи.
- 5) Дайте определения последовательного и параллельного соединения элементов электрической цепи.
- 6) Запишите закон Ома для неразветвленной электрической цепи постоянного тока и дайте определение.
- 7) Сформулируйте законы Кирхгофа для линейной электрической цепи постоянного тока и запишите их математические выражения.
- 8) Определите эквивалентное сопротивление электрической цепи постоянного тока с тремя последовательно включенными линейными элементами.
- 9) Что такое проводимость электрической цепи постоянного тока.
- 10) Запишите закон Ома для параллельной цепи через проводимость.
- 11) Как определить эквивалентное сопротивление электрической цепи постоянного тока с двумя параллельно включенными линейными элементами.
- 12) Запишите выражения для определения токов и напряжений в последовательной электрической цепи постоянного тока с использованием законов Ома и Кирхгофа.
- 13) Как определить токи и напряжения в параллельной электрической цепи постоянного тока с использованием законов Ома и Кирхгофа.
- 14) Запишите выражения для определения полной мощности потребляемой электрической цепью постоянного тока и мощности выделяемой на отдельных её элементах.
- 15) Дайте определения абсолютной и относительной погрешности измерений (вычислений).

Контрольные вопросы к ЛР № 2

- 1) Запишите закон Ома для последовательной цепи переменного тока.
- 2) Как определить полное сопротивление неразветвленной цепи переменного тока, содержащей ?
- 3) Как определить полную, активную и реактивную мощность последовательной цепи переменного тока, чем они друг от друга отличаются?
- 4) Что показывает коэффициент мощности и как он определяется?
- 5) Какие значения должен принимать для потребителей электрической энергии?
- 6) Запишите векторные уравнения для участков цепи, содержащих .
- 7) Как определить по векторной диаграмме, какой характер носит электрическая цепь: индуктивный или емкостной?

- 8) Найдите по векторной диаграмме активную и реактивную составляющие входного напряжения.
- 9) В каком случае в последовательной цепи переменного тока наступает резонанс напряжений?
- 10) Где используется резонанс напряжений, а где он нежелателен?

ТК 2. По результатам сдачи лабораторных работ и решения задач.

Пример задания

Провести расчет сложной линейной цепи постоянного тока с двумя источниками ЭДС.

Контрольные вопросы к ЛР № 3

- 1) Запишите закон Ома для параллельной цепи через проводимость.
- 2) Как определить полную проводимость параллельной цепи, содержащей ?
- 3) Как определить полную, активную и реактивную мощности параллельной цепи переменного тока?
- 4) Что характеризует коэффициент мощности и как его улучшить?
- 5) Какие значения должен принимать для предприятий и почему?
- 6) Запишите векторное уравнение токов для параллельной цепи, содержащей .
- 7) Начертите векторную диаграмму токов для параллельной цепи, содержащей , если ; ;
- 8) Как определить по векторной диаграмме ?
- 9) В каком случае в параллельной цепи переменного тока наступает резонанс токов?
- 10) Где используется резонанс токов?

Контрольные вопросы к ЛР № 4

- 1) Как включить обмотки генератора звездой?
- 2) Какие напряжения называются линейными, фазными?
- 3) Какое соотношение между линейными и фазными напряжениями и токами?
- 4) Какая нагрузка называется симметричной и несимметричной (приведите примеры)?
- 5) В чем заключается роль нейтрального провода? Назовите потребители, при включении которых звездой нужен нейтральный провод.
- 6) Как определить мощность (S, P, Q) трехфазной цепи при симметричной (несимметричной) нагрузке?
- 7) Постройте векторную диаграмму токов при симметричной нагрузке. Чему равен ток в нейтральном проводе в данном случае?
- 8) Постройте векторную диаграмму напряжений для несимметричной нагрузки.
- 9) Как включаются обмотки генераторов на электростанциях и почему?
- 10) В каких случаях нагрузка включается звездой?

Контрольные вопросы к ЛР № 5

- 1) Как правильно включить обмотки генератора треугольником?
- 2) Покажите на схеме фазные и линейные напряжения и токи.
- 3) Какое соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при включении фаз треугольником?
- 4) Как определить мощность (S, P, Q) трехфазной цепи при симметричной (несимметричной) нагрузке?
- 5) Постройте векторную диаграмму токов при включении фаз треугольником.
- 6) Где используется соединение фаз треугольником?
- 7) Можно ли к генератору, включенному звездой подключить нагрузку, соединенную треугольником? Обоснуйте ответ схемой соединений.
- 8) Можно ли к генератору, включенному треугольником подключить нагрузку, включенную звездой? Обоснуйте ответ схемой соединений.

ТК 3 Пример задания

Провести расчет последовательной цепи однофазного переменного тока содержащей RLC/

Контрольные вопросы к ЛР № 6

- 1) Для чего предназначены трансформаторы?
- 2) Дайте определение трансформатора.
- 3) Как устроен простейший однофазный трансформатор?
- 4) Для чего предназначен сердечник силового трансформатора?
- 5) Каким образом в трансформаторе осуществляется передача энергии от первичной обмотке к вторичной?
- 6) Из чего изготавливаются сердечники силовых трансформаторов?
- 7) Запишите формулу ЭДС трансформатора?
- 8) Что такое коэффициент трансформации и как его определить?
- 9) Для чего проводят опыт холостого хода?
- 10) Какие параметры трансформатора определяются в опыте короткого замыкания?
- 11) От чего зависят потери в стали.
- 12) От чего зависят потери в обмотках?
- 13) Как изменяется напряжение, снимаемое с вторичной обмотки трансформатора при увеличении тока нагрузки?
- 14) Объясните, почему при увеличении тока нагрузки увеличивается ток первичной обмотки.

Лабораторная работа № 7

- 1) Как устроен АД с короткозамкнутым ротором?
- 2) Чем конструктивно отличается АД с фазным ротором от АД с короткозамкнутым ротором?
- 3) В чем заключается назначение магнитных пускателей (реверсивных и нереверсивных)?
- 4) Из каких основных узлов состоит нереверсивный магнитный пускатель?
- 5) Для чего предназначен трехполюсный контактор?
- 6) Расскажите, как устроен и работает контактор?
- 7) В чем заключается назначение теплового реле?
- 8) Поясните устройство и принцип действия теплового реле?
- 9) Для чего предназначены предохранители?
- 10) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от пониженного напряжения?
- 11) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от механических перегрузок?
- 12) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от самопроизвольного запуска?
- 13) Как можно изменить направление вращения вала электродвигателя?

Формы ПК по дисциплине:

ПК 1 - Тестирование 1 (от 9 до 15 баллов);

ПК 2 - Тестирование 2 (от 9 до 15 баллов);

ПК 3 – Тестирование 3 (от 15 до 25 баллов).

Вопросы ПК 1:

1. История развития и современное состояние электроэнергетики.
2. Проблемы и перспективные направления в развитии электроэнергетики.
3. Электрические цепи: основные понятия и определения, линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.
4. Топология электрических цепей: классификация электрических цепей. Ветвь, узел, контур. Определение числа независимых узлов и контуров.
5. Расчет простейших электрических цепей постоянного тока: последовательных, параллельных. Баланс мощностей.
6. Расчет смешанных цепей постоянного тока. Примеры расчета.
7. Первый и второй законы Кирхгофа. Примеры применения.
8. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
9. Расчет последовательных и параллельных нелинейных цепей постоянного тока с использованием вольт-амперных характеристик.
10. Расчет смешанных нелинейных цепей постоянного тока с использованием вольт-амперных характеристик.
11. Основные понятия и определения, относящиеся к переменному току. Параметры, характеризующие однофазный переменный ток: период, частота, фаза, мгновенные и амплитудные значения.
12. Получение однофазного переменного тока. Достоинства и недостатки, в сравнении с постоянным электрическим током (для целей электроснабжения).
13. Действующие значения однофазного переменного тока. Соотношение между амплитудными и действующими значениями.
14. Параметры, характеризующие качество электрической энергии (напряжение, частота, несинусоидальность)
15. Активное сопротивление (резистор) в цепи однофазного переменного тока.
16. Индуктивное сопротивление (катушка индуктивности) в цепи однофазного переменного тока.
17. Емкостное сопротивление (конденсатор) в цепи однофазного переменного тока.
18. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений ( $R$ ,  $L$ ,  $C$ ). Схема замещения, построение векторной диаграммы напряжений.
19. Закон Ома для последовательной цепи однофазного переменного тока. Полное сопротивление последовательной цепи переменного тока. Примеры определения полного сопротивления. Треугольник сопротивлений.
20. Активная, реактивная и полная мощность последовательной цепи однофазного переменного тока. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений.
21. Параллельные цепи переменного тока. Векторное уравнение и векторная диаграмма токов для параллельной цепи переменного тока. Пример построения.
22. Закон Ома через проводимость, связь полной проводимости и полного сопротивления. Активная, реактивная и полная проводимости цепи переменного тока. Пример определения.
23. Порядок расчета параллельной цепи по методу проводимостей. Связь полной проводимости и полного сопротивления.
24. Активная, реактивная и полная мощность параллельной цепи однофазного переменного тока через проводимость, треугольник мощностей. Резонанс токов в параллельной цепи переменного тока.
25. Расчет однофазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением комплексных чисел).
26. Получение и свойства трехфазного переменного тока. Достоинства и недостатки трехфазного переменного тока в сравнении с однофазным электрическим током.
27. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках.
28. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках.
29. Построение топографических векторных диаграмм для трехфазных цепей переменного тока.

30. Магнитные цепи. Основные понятия и определения, Магнитная индукция и магнитный поток
31. Напряженность магнитного поля и магнитная проницаемость.
32. Закон Ома для магнитной цепи. Классификация магнитных цепей.
33. Анализ и расчет простейших магнитных цепей.

## Вопросы ПК 2:

1. Назначение и устройство однофазного трансформатора, принцип действия.
2. Формула э.д.с. трансформатора. Коэффициент трансформации.
3. Нагрузочная характеристика трансформатора. Коэффициент загрузки трансформатора. Зависимость КПД от коэффициента загрузки.
4. Испытания трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
5. Трехфазные трансформаторы. Устройство, особенности конструкции, способы соединения обмоток.
6. Классификация трансформаторов и области их применения.
7. Измерительные трансформаторы. Назначение, особенности конструкции, схемы включения.
8. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.
9. Получение вращающегося магнитного поля, скольжение при работе асинхронного электродвигателя.
10. Основные параметры асинхронного электродвигателя.
11. Механическая и рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.
12. Достоинства и недостатки, применение короткозамкнутых асинхронных электродвигателей.
13. Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя.
14. Основные параметры и характеристики синхронного электродвигателя.
15. Достоинства и недостатки, применение синхронных электродвигателей.
16. Коллекторные электродвигатели переменного тока: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
17. Устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока.
18. Шунтовые электродвигатели и электродвигатели с независимым возбуждением: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
19. Шунтовые электродвигатели: способы регулировки частоты вращения, достоинства и недостатки.
20. Сериесные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
21. Компаундные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
22. Общие рекомендации по применению электродвигателей постоянного тока.

## Вопросы к ПК 3

1. Общие рекомендации по применению электродвигателей постоянного тока.
2. Полупроводниковые приборы: классификация, достоинства и недостатки, области применения.
3. Диоды: типы, устройство, принцип действия и применение.
4. Устройство и принцип действия полупроводниковых выпрямителей (по структурной схеме).
5. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки однополупериодного полупроводникового выпрямителя.
6. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного однотактного полупроводникового выпрямителя.
7. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного двухтактного полупроводникового выпрямителя (мостовая схема).
8. Устройство, принцип действия и применение сглаживающих RC, LC-фильтров.
9. Устройство и принцип действия полупроводникового параметрического стабилизатора
10. Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия и применение.
11. Устройство и принцип действия тиристорного регулируемого электропривода (по структурной схеме).
12. Биполярные транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
13. Полевые транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
14. Электровакuumные приборы электроники. Типы, устройство и применение.
15. Полупроводниковые интегральные схемы: основные понятия и определения.
16. Аналоговые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
17. Цифровые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
18. Микропроцессорные устройства: краткая характеристика и особенности применения.

## Вопросы итогового контроля

1. История развития и современное состояние электроэнергетики.
2. Проблемы и перспективные направления в развитии электроэнергетики.
3. Электрические цепи: основные понятия и определения, линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.
4. Топология электрических цепей: классификация электрических цепей. Ветвь, узел, контур. Определение числа независимых узлов и контуров.
5. Расчет простейших электрических цепей постоянного тока: последовательных, параллельных. Баланс мощностей.
6. Расчет смешанных цепей постоянного тока. Примеры расчета.
7. Первый и второй законы Кирхгофа. Примеры применения.
8. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
9. Расчет последовательных и параллельных нелинейных цепей постоянного тока с использованием вольт-

амперных характеристик.

10. Расчет смешанных нелинейных цепей постоянного тока с использованием вольт-амперных характеристик.
11. Основные понятия и определения, относящиеся к переменному току. Параметры, характеризующие однофазный переменный ток: период, частота, фаза, мгновенные и амплитудные значения.
12. Получение однофазного переменного тока. Достоинства и недостатки, в сравнении с постоянным электрическим током (для целей электроснабжения).
13. Действующие значения однофазного переменного тока. Соотношение между амплитудными и действующими значениями.
14. Параметры, характеризующие качество электрической энергии (напряжение, частота, несинусоидальность)
15. Активное сопротивление (резистор) в цепи однофазного переменного тока.
16. Индуктивное сопротивление (катушка индуктивности) в цепи однофазного переменного тока.
17. Емкостное сопротивление (конденсатор) в цепи однофазного переменного тока.
18. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений ( $R, L, C$ ). Схема замещения, построение векторной диаграммы напряжений.
19. Закон Ома для последовательной цепи однофазного переменного тока. Полное сопротивление последовательной цепи переменного тока. Примеры определения полного сопротивления. Треугольник сопротивлений.
20. Активная, реактивная и полная мощность последовательной цепи однофазного переменного тока. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений.
21. Параллельные цепи переменного тока. Векторное уравнение и векторная диаграмма токов для параллельной цепи переменного тока. Пример построения.
22. Закон Ома через проводимость, связь полной проводимости и полного сопротивления. Активная, реактивная и полная проводимости цепи переменного тока. Пример определения.
23. Порядок расчета параллельной цепи по методу проводимостей. Связь полной проводимости и полного сопротивления.
24. Активная, реактивная и полная мощность параллельной цепи однофазного переменного тока через проводимость, треугольник мощностей. Резонанс токов в параллельной цепи переменного тока.
25. Расчет однофазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением комплексных чисел).
26. Коэффициент мощности и способы его улучшения.
27. Получение и свойства трехфазного переменного тока. Достоинства и недостатки трехфазного переменного тока в сравнении с однофазным электрическим током.
28. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения при симметричной нагрузке.
29. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения при несимметричной нагрузке. Роль нулевого провода.
30. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения при симметричной нагрузке.
31. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения при несимметричной нагрузке.
32. Построение топографических векторных диаграмм для трехфазных цепей переменного тока.
33. Расчет трехфазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением комплексных чисел).
34. Магнитные цепи. Основные понятия и определения, Магнитная индукция и магнитный поток
35. Напряженность магнитного поля и магнитная проницаемость.
36. Закон Ома для магнитной цепи. Классификация магнитных цепей.
37. Анализ и расчет простейших магнитных цепей.
38. Назначение и устройство однофазного трансформатора, принцип действия.
39. Формула э.д.с. трансформатора. Коэффициент трансформации.
40. Нагрузочная характеристика трансформатора. Коэффициент загрузки трансформатора. Зависимость КПД от коэффициента загрузки.
41. Испытания трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
42. Трехфазные трансформаторы. Устройство, особенности конструкции, способы соединения обмоток.
43. Классификация трансформаторов и области их применения.
44. Измерительные трансформаторы. Назначение, особенности конструкции, схемы включения.
45. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.
46. Получение вращающегося магнитного поля, скольжение при работе асинхронного электродвигателя.
47. Основные параметры асинхронного электродвигателя.
48. Механическая и рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.
49. Достоинства и недостатки, применение короткозамкнутых асинхронных электродвигателей.
50. Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя.
51. Основные параметры и характеристики синхронного электродвигателя.
52. Достоинства и недостатки, применение синхронных электродвигателей.
53. Коллекторные электродвигатели переменного тока: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
54. Устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока.
55. Шунтовые электродвигатели и электродвигатели с независимым возбуждением: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
56. Шунтовые электродвигатели: способы регулировки частоты вращения, достоинства и недостатки.
57. Серийные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
58. Компаундные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
59. Общие рекомендации по применению электродвигателей постоянного тока.

60. Полупроводниковые приборы: классификация, достоинства и недостатки, области применения.
61. Диоды: типы, устройство, принцип действия и применение.
62. Устройство и принцип действия полупроводниковых выпрямителей (по структурной схеме).
63. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки однополупериодного полупроводникового выпрямителя.
64. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного однократного полупроводникового выпрямителя.
65. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного двухтактного полупроводникового выпрямителя (мостовая схема).
66. Устройство, принцип действия и применение сглаживающих RC, LC-фильтров.
67. Устройство и принцип действия полупроводникового параметрического стабилизатора
68. Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия и применение.
69. Устройство и принцип действия тиристорного регулируемого электропривода (по структурной схеме).
70. Биполярные транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
71. Полевые транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
72. Электровакuumные приборы электроники. Типы, устройство и применение.
73. Полупроводниковые интегральные схемы: основные понятия и определения.
74. Аналоговые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
75. Цифровые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
76. Микропроцессорные устройства: краткая характеристика и особенности применения.

6.2. Тема письменной работы: "Расчет линейных электрических цепей постоянного тока".

## 6.2. Темы письменных работ

Расчетно-графическая работа

Тема: «Расчет электрических цепей постоянного тока»

Задача 1. Расчет простых линейных электрических цепей постоянного тока

Задача 2. Расчет сложных линейных электрических цепей постоянного тока.

Номер варианта индивидуального задания для РГР определяется двумя последними цифрами учебного шифра (номера зачетной книжки). Бланк задания для РГР, можно получить на кафедре Техносферной безопасности и нефтегазового дела в период установочной сессии или в любой другой рабочий день, также для этого можно использовать электронную версию методических указаний, размещенную в ЭИОС НИМИ ДГАУ (сайт <http://www.ngma.su/>), корпоративной системе Института в Microsoft Teams.

## 6.3. Процедура оценивания

Процедура оценивания

Рейтинговый балл по БРС за работу в семестре по дисциплине не может превышать 100 баллов (min 51):

$$S = TK + ПК + A$$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

TK+ПК от 51 до 85; A от 0 до 15.

Если при изучении дисциплины учебным планом запланировано выполнение реферата, РГР, курсового проекта (работы), то для их оценки выделяется один ПК. Такие виды работ оцениваются от 15 до 25 баллов.

Сдача работ, запланированных учебным планом, является обязательным элементом, независимо от количества набранных баллов по другим видам ТК и ПК.

Независимо от результатов предыдущего этапа контроля в семестре (ТК или ПК), обучающийся допускается к следующему.

Если обучающийся в конце семестра не набрал минимальное количество баллов (51 балл), то для него обязательным становятся:

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);

- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации. Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

Максимальное количество баллов за РГР / курсовой проект (работу) / реферат, запланированный учебным планом равно 25 (min 15). Пересчет баллов в оценку по пятибалльной шкале выполняется по таблице 1.

Таблица 1 – Пересчет баллов за реферат, РГР, курсовой проект (работу) по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл      Оценка по 5-ти бальной шкале

|       |                     |
|-------|---------------------|
| 25-23 | Отлично             |
| 22-19 | Хорошо              |
| 18-15 | Удовлетворительно   |
| <15   | Неудовлетворительно |

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставления баллов за реферат, расчетно-графическую работу, курсовую работу (проект): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Для расчета итоговой оценки по дисциплине необходимо итоговые баллы (S) перевести в пятибалльную шкалу с использованием таблицы 2.

Таблица 2 – Пересчет итоговых баллов дисциплины по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине)      Оценка по 5-ти бальной шкале

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 86-100 | Отлично             |
| 68-85  | Хорошо              |
| 51-67  | Удовлетворительно   |
| <51    | Неудовлетворительно |

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти бальной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим образом: для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» и «не зачтено»; для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет

тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «не зачтено» (менее 51 балла): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ Донской ГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ Донской ГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Документы.

**6.4 Перечень видов оценочных средств****1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:**

- тесты / вопросы для проведения промежуточного контроля;
- бланки заданий для выполнения РГР.

**2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

- комплект билетов для зачета.

Хранится в бумажном/электронном виде на кафедре ТБиНД

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители                        | Заглавие                                                                                                                                                                                                                   | Издательство, год                                                                                                                                                                                                          |
|------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Кравчук Д. А.,<br>Снесарев С. С.           | Электротехника и электроника: учебное пособие                                                                                                                                                                              | Таганрог: Изд-во Южн. федер. ун-та, 2016,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493215">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493215</a>                                                 |
| Л1.2 | Белов Е. Л., Белов В. В.,<br>Верещак А. В. | Электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для студентов обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «агроинженерия»                                                                                     | Чебоксары: ЧГСХА, 2019,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/139083">https://e.lanbook.com/book/139083</a>                                                                                                               |
| Л1.3 | Осколков В. Н.                             | Общая электротехника и электроника: учебное пособие                                                                                                                                                                        | Пермь: ПНИПУ, 2017,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/160561">https://e.lanbook.com/book/160561</a>                                                                                                                   |
| Л1.4 | Сафонов А.А.                               | Электротехника, электроника и электропривод: учебное пособие для студ. направл. подготовки "Наземные транспортно – технологические средства", "Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях" | Новочеркасск, 2023,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=429206&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=429206&amp;idb=0</a> |

**7.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                                                    | Заглавие                                                                                                                  | Издательство, год                                                                                                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Сафонов А.А., Буров В.А.                                               | Электротехника и электроника: практикум по дисциплине электротехнического цикла для студентов всех направлений подготовки | Новочеркасск, 2019,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=299161&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=299161&amp;idb=0</a> |
| Л2.2 | Чурляева О. Н.,<br>Левин М. А.                                         | Электротехника и электроника: учебное пособие к практическим и лабораторным занятиям                                      | Саратов: Саратовский ГАУ, 2019,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/137526">https://e.lanbook.com/book/137526</a>                                                                                                       |
| Л2.3 | Богданов В. В.,<br>Давыденко О. Б.,<br>Савин Н. П.,<br>Сапсалева А. В. | Электротехника: учебное пособие                                                                                           | Новосибирск: НГТУ, 2019,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/152205">https://e.lanbook.com/book/152205</a>                                                                                                              |
| Л2.4 | Ильина В. В.                                                           | Электроника и электротехника: шпаргалка: учебное пособие                                                                  | Саратов: Научная книга, 2020,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578449">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578449</a>                                                             |

**7.1.3. Методические разработки**

|      | Авторы, составители      | Заглавие                                                                                                                  | Издательство, год     |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Л3.1 | Сафонов А.А., Буров В.А. | Электротехника и электроника: практикум по дисциплине электротехнического цикла для студентов всех направлений подготовки | Новочеркасск: , 2019, |

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

|       |                                                                                      |                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.2.1 | официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку                            | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>                                                                                |
| 7.2.2 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам<br>Раздел – Автоматика и телемеханика | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4</a> |
| 7.2.3 | Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)                  | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>                                                                       |

|        |                                                            |                                                                               |
|--------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 7.2.4  | Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России           | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>   |
| 7.2.5  | Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда    | <a href="https://prominf.ru/issues-free">https://prominf.ru/issues-free</a>   |
| 7.2.6  | Портал учебников и диссертаций                             | <a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>             |
| 7.2.7  | Университетская информационная система Россия (УИС Россия) | <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>             |
| 7.2.8  | Электронная библиотека "научное наследие России"           | <a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> |
| 7.2.9  | Электронная библиотека учебников                           | <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>                     |
| 7.2.10 | Справочная система «Консультант плюс»                      | Соглашение OVS для решений ES #V2162234                                       |
| 7.2.11 | Справочная система «e-library»                             | Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г       |

### 7.3 Перечень программного обеспечения

|        |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.1  | Система трехмерного моделирования КОМПАС 3D                                                                                                                                                                                    | Сублицензионный договор № 27-P15 от 13.04.2015 с ООО "АСКОН-Юг" (Лицензионное соглашение КАД-15-0377)                                                               |
| 7.3.2  | CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)                                                                                                                                                                        | LCDDGSX4MULAA от 24.09.2009                                                                                                                                         |
| 7.3.3  | Информационная поддержка диспетчерского управления водораспределением в системе каналов                                                                                                                                        | Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2012614735                                                                                           |
| 7.3.4  | Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)                                                                                                                              | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center                                                            |
| 7.3.5  | Adobe Acrobat Reader DC                                                                                                                                                                                                        | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно). |
| 7.3.6  | Opera                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.7  | Google Chrome                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.8  | Yandex browser                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.9  | 7-Zip                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.10 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»                                                                                                      |
| 7.3.11 | MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;                                                                                                                                                                                                  | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                   |
| 7.3.12 | MS Office professional;                                                                                                                                                                                                        | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                   |
| 7.3.13 | Microsoft Teams                                                                                                                                                                                                                | Предоставляется бесплатно                                                                                                                                           |
| 7.3.14 | Расчет параметров орошения широкозахватных дождевальных машин с поливом при движении по кругу ("PMDR.EXE")                                                                                                                     | Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019611394 от 25.01.2019 г.                                                                          |
| 7.3.15 | Выбор оптимального варианта полива дождевальной машиной фронтального или кругового действия и расчет параметров орошения ("VOVDM.xlsx")                                                                                        | Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019614494 от 05.04.2019 г.                                                                          |

### 7.4 Перечень информационных справочных систем

|       |                                                                  |                                                                   |
|-------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 7.4.1 | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                   | <a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a> |
| 7.4.2 | Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" |                                                                   |
| 7.4.3 | Базы данных ООО Научная электронная библиотека                   | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>             |

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
2. Сафонов, А.А. Электротехника, электроника и автоматизация : учебник для бакалавров направления подготовки

"Гидромелиорация", "Природообустройство и водопользование", "Техносферная безопасность", "Строительство" / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.

3. Сафонов, А.А. Электропривод машин и оборудования для природообустройства и водопользования : лабораторный практикум для бакалавров направления "Природообустройство и водопользование" / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2019. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.

4. Сафонов А.А. Электротехника и электроника : практикум по дисциплине электротехнического цикла для студентов всех направлений подготовки / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2019. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.

5. Электропривод и автоматизация : методические указания к расчетно-графической работе для бакалавров направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", "Наземные транспортно-технологические средства", "Природообустройство и водопользование" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. А.А. Сафонов, В.А. Буров. - Новочеркасск, 2020. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.