

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.05 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

**Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения заочная**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.05 Теоретические основы электротехники» являются:

-изучение закономерностей электромагнитных явлений в электрических, магнитных цепях, электромагнитных полях, овладение методиками анализа, синтеза и моделирования электромагнитных процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.05 Теоретические основы электротехники» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.05 Теоретические основы электротехники» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                      |
|-------------|-------------------------------------------------|
| ОПК-2       | Программа среднего (полного) общего образования |
| ОПК-4       | Программа среднего (полного) общего образования |
| ПК-3        | Программа среднего (полного) общего образования |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2       | Автоматическая защита электрических двигателей<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)                                                                              |
| ОПК-4       | Электрические машины<br>Электроника<br>Теплоэнергетические установки и системы<br>Производственная (преддипломная) практика<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |
| ПК-3        | Электроника<br>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)                                                                                                                 |

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

| Индекс и содержание компетенции                                                                                                                    | Знания                                                                                                                                                                           | Умения                                                                                                                                                                                                 | Навыки и (или) опыт деятельности                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2<br>способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                                | 1 этап: теоретических основ и сущности электромагнитных явлений.<br>2 этап: принципов использования основных законов естественнонаучных дисциплин в электротехнических расчетах. | 1 этап: применять свои знания при расчетах электрических цепей<br>2 этап: применять свои знания при расчетах магнитных цепей.                                                                          | 1 этап: по анализу режима работы электрических цепей<br>2 этап: по выбору оптимальных параметров элементов электрических цепей.                                                                  |
| ОПК-4<br>способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена | 1 этап: методики расчета электрических цепей.<br>2 этап: методики расчета магнитных цепей и электромагнитных полей.                                                              | 1 этап: применять свои знания при выборе методики расчета электрических цепей<br>2 этап: использовать методики экспериментальных исследований электрических и магнитных цепей, электромагнитных полей. | 1 этап: по экспериментальному исследованию электрических цепей<br>2 этап: по математическому моделированию цепей и полей с помощью программ на ЭВМ                                               |
| ПК-3<br>готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований                                                                         | 1 этап: теоретических основ экспериментальных исследований<br>2 этап: методик обработки результатов экспериментальных исследований                                               | 1 этап: применять свои знания при обработке результатов экспериментальных исследований<br>2 этап: выполнять обработку результатов экспериментальных исследований с помощью программ на ЭВМ             | 1 этап: по обработке результатов экспериментальных исследований электрических цепей<br>2 этап: по обработке результатов экспериментальных исследований магнитных цепей и электромагнитных полей. |

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.05 Теоретические основы электротехники» составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

| №<br>п/п | Вид учебных занятий                        | Итого КР | Итого СР | Семестр № 3 |          | Семестр №4 |          | Семестр №5 |          |
|----------|--------------------------------------------|----------|----------|-------------|----------|------------|----------|------------|----------|
|          |                                            |          |          | КР          | СР       | КР         | СР       | КР         | СР       |
| <b>1</b> | <b>2</b>                                   | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>    | <b>6</b> | <b>7</b>   | <b>8</b> | <b>7</b>   | <b>8</b> |
| 1        | Лекции (Л)                                 | 20       |          | 10          |          | 10         |          |            |          |
| 2        | Лабораторные работы (ЛР)                   | 20       |          | 8           |          | 8          |          | 4          |          |
| 3        | Практические занятия (ПЗ)                  | 8        |          | 4           |          | 2          |          | 2          |          |
| 4        | Семинары(С)                                |          |          |             |          |            |          |            |          |
| 5        | Курсовое проектирование (КП)               | 2        | 28       |             |          |            |          | 2          | 28       |
| 6        | Рефераты (Р)                               |          |          |             |          |            |          |            |          |
| 7        | Эссе (Э)                                   |          |          |             |          |            |          |            |          |
| 8        | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)      |          |          |             |          |            |          |            |          |
| 9        | Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)    |          | 169      |             | 68       |            | 54       |            | 47       |
| 10       | Подготовка к занятиям (ПкЗ)                |          |          |             |          |            |          |            |          |
| 11       | Промежуточная аттестация                   | 6        | 35       |             |          | 2          | 14       | 4          | 21       |
| 12       | Наименование вида промежуточной аттестации | х        | х        | х           |          | зачет      |          | Экзамен    |          |
| 13       | Всего                                      | 56       | 232      | 22          | 68       | 22         | 68       | 12         | 96       |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                          | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                      |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                                    | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 1.       | <b>Раздел 1</b><br><b>Линейные электрические цепи постоянного тока</b>               | 3       | 4                                                         | 4                   | 2                    |          |                         | х               |                                 | 30                                |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 1.1.     | <b>Тема 1</b><br>Основные величины, характеризующие электрическую цепь               |         | 1                                                         |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 6                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 1.2.     | <b>Тема 2</b><br>Закон Ома в электрической цепи постоянного тока                     |         | 1                                                         | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 7                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 1.3      | <b>Тема 3</b><br>Эквивалентные преобразования в электрической цепи и законы Кирхгофа |         | 1                                                         | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 7                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 1.4      | <b>Тема 4</b><br>Рациональные методы                                                 |         | 1                                                         |                     | 2                    |          |                         | х               |                                 | 10                                |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                            | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                        |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                                      | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
|          | расчета сложных цепей и принцип наложения                                              |         |                                                           |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
| 2.       | <b>Раздел 2</b><br><b>Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока</b> | 3       | 6                                                         | 4                   | 2                    |          |                         | x               |                                 | 38                                |                       | x                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 2.1.     | <b>Тема 5</b><br>Введение в теорию линейных цепей синусоидального переменного тока     |         | 1                                                         |                     |                      |          |                         | x               |                                 | 9                                 |                       | x                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 2.2.     | <b>Тема 6</b><br>Неразветвленная цепь переменного тока                                 |         | 1                                                         | 2                   |                      |          |                         | x               |                                 | 7                                 |                       | x                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 2.3      | <b>Тема 7</b><br>Разветвленная цепь переменного тока                                   |         | 2                                                         | 2                   |                      |          |                         | x               |                                 | 6                                 |                       | x                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 2.4      | <b>Тема 8</b><br>Комплексный метод расчета цепи переменного тока                       |         | 1                                                         |                     | 2                    |          |                         | x               |                                 | 7                                 |                       | x                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 2.5      | <b>Тема 9</b><br>Резонансные явления в                                                 |         | 1                                                         |                     |                      |          |                         | x               |                                 | 9                                 |                       | x                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                              | Семестр  | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                          |          | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                                        | 3        | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
|          | цепи переменного тока                                                                    |          |                                                           |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
|          | <b>Контактная работа</b>                                                                 | <b>3</b> | <b>10</b>                                                 | <b>8</b>            | <b>4</b>             |          |                         | <b>х</b>        |                                 |                                   |                       | <b>х</b>                 | <b>х</b>                     |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                            | <b>3</b> |                                                           |                     |                      |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>68</b>                         |                       | <b>х</b>                 | <b>х</b>                     |
|          | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                                       | <b>3</b> | <b>10</b>                                                 | <b>8</b>            | <b>4</b>             |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>68</b>                         |                       | <b>х</b>                 | <b>х</b>                     |
| 3.       | <b>Раздел 3</b><br><b>Индуктивно связанные цепи</b>                                      | <b>4</b> | <b>2</b>                                                  |                     |                      |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>20</b>                         |                       | <b>х</b>                 | <b>ОПК-2</b><br><b>ОПК-4</b> |
| 3.1.     | <b>Тема 10</b><br>Индуктивно связанные цепи                                              |          | 1                                                         |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 7                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 3.2.     | <b>Тема 11</b><br>Последовательное и параллельное включение индуктивно связанных катушек |          |                                                           |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 7                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 3.3      | <b>Тема 12</b><br>Основы теории четырехполюсников                                        |          | 1                                                         |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 6                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 4.       | <b>Раздел 4</b><br><b>Трехфазные цепи переменного тока</b>                               | <b>4</b> | <b>6</b>                                                  | <b>6</b>            | <b>2</b>             |          |                         | <b>х</b>        |                                 | <b>25</b>                         |                       | <b>х</b>                 | <b>ОПК-2</b><br><b>ОПК-4</b> |
| 4.1.     | <b>Тема 13</b><br>Общие сведения о                                                       |          | 1                                                         |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 7                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                                                            | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                                                        |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                                                                      | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
|          | трехфазных цепях                                                                                                       |         |                                                           |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
| 4.2.     | <b>Тема 14</b><br>Расчет трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки звездой с нейтральным проводом                    |         | 1                                                         | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 3                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 4.3      | <b>Тема 15</b><br>Расчет трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки треугольником и звездой с изолированной нейтралью |         | 1                                                         | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 3                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 4.4      | <b>Тема 16</b><br>Расчет разветвленных трехфазных цепей                                                                |         | 1                                                         |                     |                      |          | 28                      | х               |                                 | 6                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 4.5      | <b>Тема 17</b><br>Метод симметричных составляющих в расчете трехфазных цепей                                           |         | 1                                                         |                     | 2                    |          |                         | х               |                                 | 3                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 4.6      | <b>Тема 18</b><br>Измерение мощности и учет электрической                                                              |         | 1                                                         | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 3                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |



| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                              | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                          |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                        | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
|          | энергии в трехфазных цепях переменного тока                              |         |                                                           |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
| 5.       | <b>Раздел 5</b><br><b>Переходные процессы в электрических цепях</b>      | 4       | 2                                                         | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 9                                 |                       | х                        | <b>ОПК-2</b><br><b>ОПК-4</b> |
| 5.1.     | <b>Тема 19</b><br>Введение в теорию переходных процессов. Методы расчета |         | 1                                                         |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 7                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 5.2.     | <b>Тема 20</b><br>Классический метод расчета переходных процессов        |         | 1                                                         | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 2                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
|          | <b>Контактная работа</b>                                                 | 4       | 10                                                        | 8                   | 2                    |          |                         | х               |                                 |                                   |                       | 2                        | х                            |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>                                            | 4       |                                                           |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 54                                |                       | 14                       | х                            |
|          | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                       | 4       | 10                                                        | 8                   | 2                    |          |                         | х               |                                 | 54                                |                       | х                        | х                            |
| 6.       | <b>Раздел 6</b><br><b>Нелинейные электрические цепи</b>                  | 5       |                                                           | 4                   |                      |          |                         | х               |                                 | 27                                |                       | х                        | <b>ОПК-2</b><br><b>ОПК-4</b> |
| 6.1.     | <b>Тема 21</b><br>Основы теории электрической цепи нелинейного тока      |         |                                                           | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 6                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                                     | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                                 |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                               | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 6.2.     | <b>Тема 22</b><br>Нелинейные электрические цепи. Графический метод расчета      |         |                                                           | 2                   |                      |          |                         | х               |                                 | 4                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 6.3      | <b>Тема 23</b><br>Аналитические методы расчета нелинейных электрических цепей   |         |                                                           |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 8                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 6.4      | <b>Тема 24</b><br>Нелинейные цепи переменного тока с ферромагнитными элементами |         |                                                           |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 9                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 7.       | <b>Раздел 7</b><br>Электрические цепи с распределенными параметрами             | 5       |                                                           |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 10                                |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 7.1.     | <b>Тема 25</b><br>Основы теории цепей с распределенными параметрами             |         |                                                           |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 10                                |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 8.       | <b>Раздел 8</b><br>Электромагнитное поле                                        | 5       |                                                           |                     | 2                    |          |                         | х               |                                 | 10                                |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                                               | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |                                                                           |         | лекции                                                    | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2                                                                         | 3       | 4                                                         | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 8.1.     | <b>Тема 26</b><br>Магнитное поле и магнитные цепи. Расчет магнитных цепей |         |                                                           |                     | 2                    |          |                         | х               |                                 | 2                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 8.2.     | <b>Тема 27</b><br>Электрическое поле и электростатические цепи            |         |                                                           |                     |                      |          |                         | х               |                                 | 8                                 |                       | х                        | ОПК-2<br>ОПК-4               |
| 9.       | <b>Контактная работа</b>                                                  | 5       |                                                           | 4                   |                      |          | 2                       | х               |                                 |                                   |                       | 4                        | х                            |
| 10       | <b>Самостоятельная работа</b>                                             | 5       |                                                           |                     |                      |          | 28                      | х               |                                 | 47                                |                       | 21                       | х                            |
| 11.      | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                                        | 5       |                                                           | 4                   | 2                    |          | 30                      | х               |                                 | 47                                |                       | 25                       | х                            |
| 12.      | <b>Всего по дисциплине</b>                                                | х       | 20                                                        | 20                  | 8                    |          | 30                      | х               |                                 | 169                               |                       | 41                       | х                            |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

| № п.п.              | Наименование темы лекции                                                                                        | Объем,<br>академические часы |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Л-1                 | Основные величины, характеризующие электрическую цепь. Закон Ома                                                | 2                            |
| Л-2                 | Эквивалентные преобразования в электрической цепи. Законы Кирхгофа и рациональные методы расчета сложных цепей  | 2                            |
| Л-3                 | Введение в теорию линейных цепей синусоидального переменного тока. Неразветвленная цепь                         | 2                            |
| Л-4                 | Разветвленная цепь переменного тока.                                                                            | 2                            |
| Л-5                 | Комплексный метод расчета цепи переменного тока. Резонансные явления в цепи                                     | 2                            |
| Л-6                 | Индуктивно связанные цепи. Основы теории четырехполюсников                                                      | 2                            |
| Л-7                 | Общие сведения о трехфазных цепях. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки звездой                   | 2                            |
| Л-8                 | Расчет трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки треугольником. Расчет разветвленных трехфазных цепей.        | 2                            |
| Л-9                 | Симметричные составляющие в трехфазной цепи. Измерение мощности и учет электрической энергии в трехфазных цепях | 2                            |
| Л-10                | Введение в теорию переходных процессов. Классический метод расчета.                                             | 2                            |
| Итого по дисциплине |                                                                                                                 | 20                           |

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы                                                                    | Объем,<br>академические часы |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ЛР-1   | Исследование цепи постоянного тока с параллельным включением элементов                                   | 2                            |
| ЛР-2   | Исследование законов Кирхгофа и принципа наложения в сложной электрической цепи постоянного тока         | 2                            |
| ЛР-3   | Исследование неразветвленной электрической цепи переменного тока                                         | 2                            |
| ЛР-4   | Исследование разветвленной электрической цепи переменного тока                                           | 2                            |
| ЛР-5   | Исследование трехфазной цепи синусоидального переменного тока при соединении потребителей звездой        | 2                            |
| ЛР-6   | Исследование трехфазной цепи синусоидального переменного тока при соединении потребителей треугольником. | 2                            |

|                     |                                                                                       |    |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЛР-7                | Исследование электрического состояния трехфазной системы с трехфазными приемниками    | 2  |
| ЛР-8                | Исследование переходного процесса заряда конденсатора постоянным напряжением          | 2  |
| ЛР-9                | Исследование электрической цепи с несинусоидальными переменными напряжениями и токами | 2  |
| ЛР-10               | Исследование нелинейной цепи с последовательным включением элементов                  | 2  |
| Итого по дисциплине |                                                                                       | 20 |

### 5.2.3 – Темы практических занятий

| № п.п.              | Наименование темы занятия                                                   | Объем, академические часы |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ПЗ-1                | Расчёт сложной цепи постоянного тока методом контурных токов.               | 2                         |
| ПЗ-2                | Расчет цепи переменного тока с помощью комплексных чисел.                   | 2                         |
| ПЗ-3                | Расчет цепи трехфазного переменного тока методом симметричных составляющих. | 2                         |
| ПЗ-4                | Расчет магнитной цепи.                                                      | 2                         |
| Итого по дисциплине |                                                                             | 8                         |

### 5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.5 Темы курсовых работ

Расчет разветвленной трехфазной цепи переменного тока с учетом сопротивлений линий электропередачи

### 5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

### 5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

| № п.п. | Наименования темы                                                   | Наименование вопросов                                                                                                                        | Объем, академические часы |
|--------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1.     | Основные величины, характеризующие электрическую цепь               | Плотность электрического тока. КПД источника электрической энергии.                                                                          | 6                         |
| 2.     | Закон Ома в электрической цепи постоянного тока                     | Источник эдс и источник тока. Закон Ома для участка цепи, содержащего эдс. Энергетический баланс в электрических цепях.                      | 7                         |
| 3.     | Эквивалентные преобразования в электрической цепи и законы Кирхгофа | Преобразование звезда-треугольник. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление.                                            | 7                         |
| 4.     | Рациональные методы расчёта сложных цепей и принцип наложения       | Метод пропорциональных величин. Метод двух узлов в расчете сложной электрической цепи. Метод эквивалентного генератора.                      | 10                        |
| 5.     | Введение в теорию линейных цепей синусоидального переменного тока   | Получение синусоидальной эдс. Среднее значение переменного тока и напряжения.                                                                | 9                         |
| 6.     | Неразветвленная цепь переменного тока                               | Мощность в простейших цепях переменного тока. Треугольник мощностей. Векторная диаграмма цепи с индуктивным и емкостным характером нагрузки. | 7                         |
| 7.     | Разветвленная цепь переменного тока                                 | Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока.                                                                                | 6                         |
| 8.     | Комплексный метод расчета цепи переменного тока                     | Представление и расчет мощности в комплексной форме. Комплексная проводимость.                                                               | 7                         |
| 9.     | Резонансные явления в цепи переменного тока                         | Частотные характеристики последовательного резонансного контура. Частотные характеристики параллельного резонансного контура.                | 9                         |
| 10.    | Индуктивно связанные цепи                                           | Эдс индуктивно связанных катушек. Одноименные выводы индуктивно связанных катушек.                                                           | 7                         |

|     |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     |                                                                                                       | Опытное определение взаимоиндуктивности.                                                                                                                                                      |   |
| 11. | Последовательное и параллельное включение индуктивно связанных катушек.                               | Параллельное соединение индуктивно связанных катушек. Расчет сложных индуктивно связанных цепей. Воздушный трансформатор.                                                                     | 7 |
| 12. | Основы теории четырехполюсников                                                                       | Системы параметров четырёхполюсника и их взаимосвязь. Т-образная схема замещения четырёхполюсника. П-образная схема замещения четырёхполюсника. Прямое и обратное включение четырёхполюсника. | 6 |
| 13. | Общие сведения о трехфазных цепях.                                                                    | Получение трехфазной системы напряжений. Схемы соединения фаз генератора в трехфазных цепях. Топографические диаграммы трехфазных цепей                                                       | 7 |
| 14. | Расчет трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки звездой с нейтральным проводом                     | Мощность в трехфазной системе. Трехфазная цепь с несколькими приемниками, соединенными звездой.                                                                                               | 3 |
| 15. | Расчет трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки треугольником и звездой с изолированной нейтралью. | Расчет трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки звездой с изолированной нейтралью. Расчет несимметричной трехфазной цепи при симметричной системе напряжений источника                     | 3 |
| 16. | Расчет разветвленных трехфазных цепей                                                                 | Трехфазная цепь с однофазными и трехфазными приемниками. Расчет разветвленной трехфазной цепи с учетом сопротивлений линий электропередачи.                                                   | 6 |
| 17. | Метод симметричных составляющих в расчете трехфазных цепей.                                           | Экспериментальные методы измерения симметричных составляющих. Определение мощности через симметричные составляющие                                                                            | 3 |
| 18. | Измерение мощности и учет электрической энергии в                                                     | Измерение реактивной мощности в трехфазной                                                                                                                                                    | 3 |

|     |                                                               |                                                                                                                                                                                          |    |
|-----|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|     | трехфазных цепях переменного тока                             | цепи. Учет электрической энергии в трехфазных цепях.                                                                                                                                     |    |
| 19. | Введение в теорию переходных процессов. Методы расчета.       | Особенности методов расчета переходных процессов                                                                                                                                         | 7  |
| 20. | Классический метод расчета переходных процессов               | Переходные процессы в R-L цепи. Переходные процессы в R-C цепи. Расчет переходных процессов в разветвленных цепях                                                                        | 2  |
| 21. | Основы теории электрической цепи несинусоидального тока.      | Характеристики несинусоидальной периодической функции. Мощность цепи несинусоидального тока. Расчет цепей несинусоидального тока                                                         | 6  |
| 22. | Нелинейные электрические цепи. Графический метод расчета      | Графический метод расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Расчет нелинейных цепей методом линеаризации.                                                                 | 4  |
| 23. | Аналитические методы расчета нелинейных электрических цепей.  | Расчет нелинейных цепей методом аппроксимации. Расчет нелинейных цепей итерационным методом.                                                                                             | 8  |
| 24. | Нелинейные цепи переменного тока с ферромагнитными элементами | Нелинейные индуктивные элементы. Феррорезонанс напряжений<br>Феррорезонанс токов<br>Трансформатор с ферромагнитным магнитопроводом                                                       | 9  |
| 25. | Основы теории цепей с распределенными параметрами             | Дифференциальные уравнения однородной линии. Дифференциальное уравнения однородной линии в комплексной форме. Параметры однородной линии и их влияние на характеристики и свойства линии | 10 |
| 26. | Магнитное поле и магнитные цепи. Расчет магнитных цепей       | Основные характеристики магнитного поля. Закон полного тока в расчете магнитной цепи. Механические силы в магнитном поле. Магнитное поле на границе двух сред.                           | 2  |



|                     |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|---------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 27.                 | Электрическое поле и электростатические цепи. | Основные величины, характеризующие электрическое поле. Характеристики веществ в электрическом поле. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электростатической цепи. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике с потерями и в проводящей среде. | 8   |
| Итого по дисциплине |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                         | 169 |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 592 с. ЭБС «Лань».

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 592 с ЭБС «Лань».

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические указания по выполнению практических работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов
- методические рекомендации по выполнению курсовой работы

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 23.04.2018 № 2018615030

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

## 6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ\*<sup>#</sup>**

| Номер ЛР | Тема лабораторной работы                                                                                | Название лаборатории                                  | Название лабораторного оборудования                                                                                                                                                                                                                | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                       | 3                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                  | 5                                                                     |
| ЛР-1     | Исследование цепи постоянного тока с параллельным включением элементов (1/1).                           | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Источника питания.<br>2. Лампы накаливания.<br>3. Переменный резистор (реостат).<br>4. Измерительные приборы: вольтметр, амперметр, ваттметр.                                                                                                   |                                                                       |
| ЛР-2     | Исследование законов Кирхгофа и принципа наложения в сложной электрической цепи постоянного тока (9/1). | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Персональные компьютеры.                                                                                                                                                                                                                        | Multisim демоверсия                                                   |
| ЛР-3     | Исследование электрической цепи переменного тока (3/2).                                                 | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Источник переменного тока.<br>2. Катушка с переменным зазором в магнитопроводе.<br>3. Резистор сопротивлением 30 Ом.<br>4. Измерительные приборы: два вольтметра с пределами 150 и 300 В, амперметр с пределами 2,5 и 5 А, ваттметр с пределами |                                                                       |

|      |                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|      |                                                                                                                 |                                                       | измерения по напряжению 75; 150; 300; 600 В, по току 5; 10 А и измерительный трансформатор тока                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| ЛР-4 | Исследование электрической цепи переменного тока (2/2).                                                         | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Источник переменного тока.<br>2. Конденсатор переменной емкости.<br>3. Асинхронный электродвигатель.<br>4. Измерительные приборы: вольтметр с пределами 150 и 300 В, амперметр с пределами 1 и 2 А, два амперметра с пределами 2,5 и 5 А, фазометр с пределами по напряжению 100; 127; 220 В, по току 5; 10 А и измерительный трансформатор тока |  |
| ЛР-5 | Исследование трехфазной цепи синусоидального переменного тока при соединении потребителей звездой. (9/3).       | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Персональные компьютеры.<br>2. Програмное обеспечение на компьютерах                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| ЛР-6 | Исследование трехфазной цепи синусоидального переменного тока при соединении потребителей треугольником (10/3). | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Персональные компьютеры.<br>2. Програмное обеспечение на компьютерах                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| ЛР-7 | Исследование электрического состояния трехфазной системы с трехфазными приемниками. (1/3).                      | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Источник трехфазного переменного тока.<br>2. Асинхронный трехфазный электродвигатель с коротко замкнутым ротором.<br>3. Измерительные приборы: вольтметр с пределами 150 В и 300 В, амперметр с пределом 5 А, трехфазный ваттметр с пределами 220 В и 5 А                                                                                        |  |
| ЛР-8 | Исследование переходного процесса заряда конденсатора постоянным                                                | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Источник переменного напряжения 220/127 В.<br>2. Источник постоянного напряжения 250 В.<br>3. Конденсатор емкостью 94                                                                                                                                                                                                                            |  |

|       |                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|       | напряжением (4/5).                                                                                         |                                                       | мкФ.<br>4. Резисторы сопротивлением 3,3 кОм и 500 кОм.<br>5. Измерительные приборы: вольтметр с пределом измерения 300 В, амперметр с пределом 5 А                                                                                                                                            |  |
| ЛР-9  | Исследование цепи несинусоидального переменного тока (10/4).                                               | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1. Персональные компьютеры.<br>2. Программное обеспечение на компьютерах                                                                                                                                                                                                                      |  |
| ЛР-10 | Исследование нелинейной электрической цепи переменного тока с последовательным включением элементов (2/5). | лаборатория электротехники и электрических измерений. | 1.Источник переменного напряжения 220 В.<br>2.Лабораторный автотрансформатор.<br>3. Конденсатор емкостью 10 мкФ.<br>4. Лампа накаливания 220 В, 100 Вт.<br>5. Измерительные приборы: вольтметр с пределом измерения 300 В, амперметр с пределом 3 А, измерительный трансформатор тока 0,5/5 А |  |

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения лекционного типа оборудованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электротехники и электрических измерений.) укомплектованной специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Занятия курсового проектирования (выполнения курсовых работ) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий курсового проектирования укомплектованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Специализированное оборудование: Мультимедиа проектор Toshiba TLP- X2000; киноэкран Projecta; системный блок; монитор; клавиатура; мышь.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (персональные

компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения,) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172

Разработал(и): \_\_\_\_\_ А.М. Старожуков