

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Электроснабжение с основами электротехники»

**Направление подготовки** 08.03.01 Строительство

**Профиль** Автомобильные дороги

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года/4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная/заочная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы

Благодарный В.В.

Заведующий кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
вентиляции

Чудинов Д.М.

Руководитель ОПОП

Каратаева Т.В.

Борисоглебск 2019

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цели дисциплины** научить студентов методам проектирования и выбора оптимальных систем электроснабжения с учетом новейших достижений науки и техники в этой области, используя при этом современные математические методы и вычислительную технику, показать также пути дальнейшего развития и совершенствования электроснабжения, как важнейшего звена энергетики народного хозяйства нашей страны

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами дисциплины «Электроснабжение с основами теплотехники» является научить студента:

- определять и рассчитывать исходные данные для проектирования систем электроснабжения;
- технически и экономически обосновывать принимаемые решения, оборудование, конструкции, системы регулирования;
- обосновывать и рассчитывать надежность систем;
- рассчитывать и оптимизировать элементы и системы электроснабжения;
- эксплуатировать системы с использованием современных методов обслуживания, ремонта и управления;
- контролировать состояние элементов систем с помощью современных технических средств;
- использовать вычислительную технику при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения;
- технически и экономически обосновывать принимаемое оборудование и автоматизацию для агрегатов систем электроснабжения;
- проводить необходимые расчёты;
- обосновывать способы экономии электрической энергии;
- эксплуатировать электрооборудование и системы автоматизации агрегатов

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-4 - Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции   |
|-------------|---|
| ОПК-3       | <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;</li> <li>– основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;</li> <li>– выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов</li> </ul> |
| ОПК-4       | <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;</li> <li>– основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;</li> <li>– выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов</li> </ul> |

|       |         |
|-------|---------|
| ОПК-6 | Знать   |
|       | Уметь   |
|       | Владеть |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                       | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
|   |             | 3        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>         | 36          | 36       |
| В том числе:                              |             |          |
| Лекции                                    | 18          | 18       |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>             | 72          | 72       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет     | +           | +        |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы | 108         | 108      |
| зач.ед.                                   | 3           | 3        |

**заочная форма обучения**

| Виды учебной работы               | Всего часов | Курсы |    |
|-----------------------------------|-------------|-------|----|
|                                   |             |       | 2  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 8           | -     | 8  |
| В том числе:                      |             |       |    |
| Лекции                            | 4           | -     | 4  |
| Лабораторные работы (ЛР)          | 4           | -     | 4  |
| <b>Самостоятельная работа</b>     | 96          | -     | 96 |

|   |     |   |     |
|---|-----|---|-----|
| Часы на контроль                          | 4   | - | 4   |
| Виды промежуточной аттестации - зачет     | +   |   | +   |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы | 108 | 0 | 108 |
| зач.ед.                                   | 3   | 0 | 3   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная/заочная форма обучения

| № п/п           | Наименование темы  | Содержание раздела   | Лекц        | Лаб. зан.   | СРС          | Всего, час     |
|-----------------|--|--|-------------|-------------|--------------|----------------|
| 1               | Введение.<br>Электрические цепи постоянного тока.  | Электрические цепи постоянного тока.<br>Методы их расчета.   | 2/0,5       | 2/-         | 9/12         | 13/14          |
| 2               | Электрические цепи переменного тока.   | Однофазные электрические цепи.<br>Трехфазные электрические цепи.   | 4/0,5       | 4/1         | 9/14         | 17/16          |
| 3               | Трансформаторы и электрические машины.   | Силовые, измерительные и специальные трансформаторы.<br>Электрические машины применяемые в строительстве.  | 2/0,5       | 2/1         | 9/12         | 13/14          |
| 4               | Основы электроники   | Основы электроники. Современная база электроники.  | 1/0,5       | 2/-         | 9/10         | 12/12          |
| 5               | Общие вопросы электроснабжения.  | Источники электроэнергии.<br>Энергосистема. Качество электроэнергии.   | 1/0,5       | -/-         | 9/10         | 10/11          |
| 6               | Передача и преобразование электрической энергии.<br>Общие схемы электроснабжения населенных пунктов. | Линии передачи электроэнергии.<br>Подстанции. Электроснабжение населенных пунктов. Воздушные линии, кабельные линии, шинопроводы, электропроводки. | 4/0,5       | 4/1         | 9/14         | 17/16          |
| 7               | Электрические сети современных зданий и сооружений.  | Электрооборудование современных зданий и сооружений. Внутренние и наружные сети.   | 2/0,5       | 4/1         | 9/14         | 15/16          |
| 8               | Вертикальный транспорт.  | Конструкция, принцип действия и назначение узлов лифтового оборудования. Принципы размещения и расчета характеристик лифтов.                       | 2/0,5       | -/-         | 9/10         | 11/11          |
| <b>Контроль</b> |  |  |             |             |              | -/4            |
| <b>Итого</b>    |  |  | <b>18/4</b> | <b>18/4</b> | <b>72/96</b> | <b>108/108</b> |

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Электрические измерения. Исследование цепи постоянного тока

Исследование трехфазной цепи переменного тока

Исследование работы трансформатора

Исследование однофазных неуправляемых источников вторичного электропитания

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции   | Критерии оценивания                                      | Аттестован  | Не аттестован   |
|-------------|---|--|---|---|
| ОПК-3       | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;</li> <li>- основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений</li> </ul> | Активная работа на практических занятиях                 | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;</li> <li>- выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта</li> </ul>  | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов</li> </ul>   | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ОПК-4       | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем,</li> </ul>   | Активная работа на практических занятиях                 | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|       |   |  |   |   |
|-------|---|--|---|---|
|       | <p>современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений</li> </ul>   |  |   |   |
|       | <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;</li> <li>– выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта</li> </ul>  | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов</li> </ul>   | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ОПК-6 | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;</li> <li>– основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений</li> </ul> | Активная работа на практических занятиях                 | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать</li> </ul>   | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
|  | электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;<br>– выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта |  | программах  | программах  |
|  | Владеть<br>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов  | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения и в летнюю сессию на 2 курсе для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции   | Критерии оценивания                              | Зачтено  | Не зачтено           |
|-------------|---|--|--|----------------------|
| ОПК-3       | Знать<br>– основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;<br>– основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | Уметь<br>– совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;<br>– выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта  | Решение стандартных практических задач           | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | Владеть<br>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений,  | Решение прикладных задач в конкретной предметной | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |



|       |   |  |  |                      |
|-------|---|--|--|----------------------|
|       | населенных пунктов и городов  | области  |  |                      |
| ОПК-4 | Знать<br>– основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;<br>– основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|       | Уметь<br>– совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;<br>– выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта  | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|       | Владеть<br>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов   | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
| ОПК-6 | Знать<br>– основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;<br>– основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|       | Уметь<br>– совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;<br>– выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий,  | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

|  |   |  |  |                  |
|--|---|--|--|------------------|
|  | населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта   |  |  |                  |
|  | Владеть<br>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

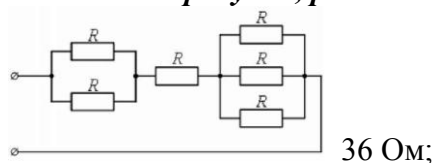
## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. *Эквивалентное сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельно соединенных сопротивлений номиналом 1 Ом, 10 Ом, 1000 Ом, равно...*

- a) 1 Ом;
- b) 1000 Ом;
- c) 1011 Ом;
- d) 0,9 Ом.

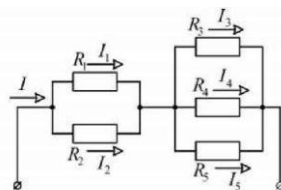
2. *Если сопротивления всех резисторов  $K$  одинаковы и равны 6 Ом, то входное сопротивление схемы, изображенной на рисунке, равно...*



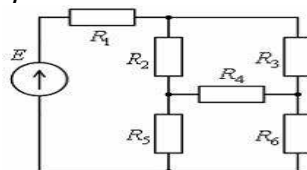
- a) 18 Ом;
- b) 11 Ом;
- c) 12 Ом.

3. *Если сопротивления  $K_1 = K_2 = 30$  Ом,  $K_3 = K_4 = 40$  Ом,  $K_5 = 20$  Ом и ток  $I_5 = 2$  А, тогда ток в неразветвленной части цепи равен...*

- a) 8 А;
- b) 4 А;
- c) 2 А;
- d) 6 А.
- e)



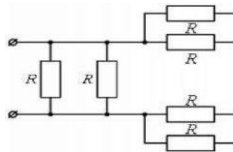
4. *Сопротивления  $R_2, R_3, R_4$  соединены*



- b) Звездой;
- c) Параллельно;
- d) Последовательно;
- e) Треугольником.

5. *Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны по 6 Ом, то эквивалентное сопротивление пассивной резистивной цепи, изображенной на*

рисунке,



равно...

- a) 3 Ом;
- b) 6 Ом;
- c) 2 Ом;
- d) 1,5 Ом.

**6. Величина скольжения при работе асинхронной машины в двигательном режиме определяется по формуле.**

- a) недостаточно данных

$$s = \frac{n_1 + n_2}{n_1}$$

- b)

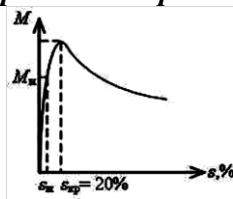
$$s = \frac{n_1 + n_2}{n_2}$$

- c)

$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

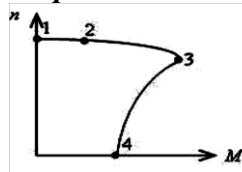
- d)

**7. В результате увеличения механической нагрузки на валу асинхронного двигателя скольжение увеличилось до 27%, при этом характер режима работы двигателя...**



- a) Ненадежный;
- b) Устойчивый;
- c) Номинальный;
- d) Неустойчивый.

**8. Номинальному режиму асинхронного двигателя соответствует точка механической характеристики номер...**



- a) 3;
- b) 4;
- c) 2 ;
- d) 1.

**9. Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет  $n_n=1420$  об/мин, то частота вращения магнитного поля статора составит...**

- a) 1500 об/мин;
- b) 750 об/мин;
- c) 600 об/мин;
- d) 3000 об/мин.

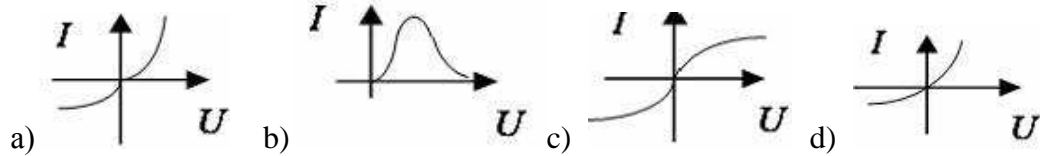
**10. Относительно устройства асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором неверным является утверждение, что...**

- a) статор выполняется сплошным, путем отливки;
- b) ротор имеет обмотку, состоящую из медных или алюминиевых стержней, замкнутых накоротко торцевыми кольцами;
- c) цилиндрический сердечник ротора набирается из отдельных листов стали,

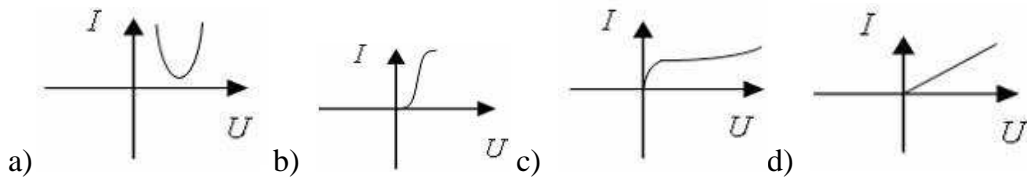
- склеенных изоляционным лаком;  
 d) обмотки статора и ротора не имеют электрической связи

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

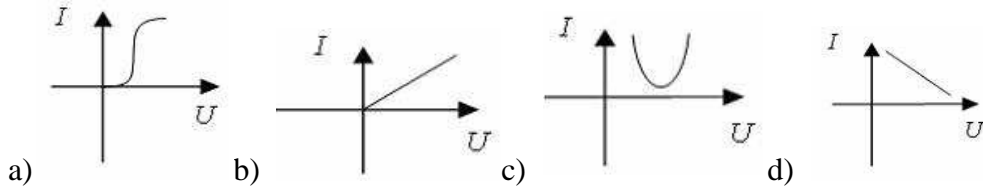
1. *Динамическое сопротивление отрицательно на одном из участков характеристики соответствующей рисунку...*



12. *Для стабилизации тока используется нелинейный элемент с вольт-амперной характеристикой, соответствующей рисунку...*



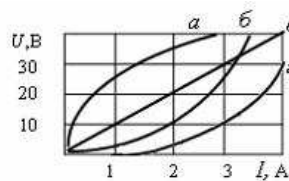
13. *Для стабилизации напряжения используется элемент с вольт-амперной характеристикой, соответствующей рисунку...*



14. *Если при токе  $I=5,25A$  напряжение на нелинейном элементе  $U=105B$ , а при возрастании тока на  $\Delta I=0,5A$ , напряжение будет равно  $115B$ , то дифференциальное сопротивление элемента составит...*

- a)  $-40 \text{ Ом}$ ;  
 b)  $20 \text{ Ом}$ ;  
 c)  $-20 \text{ Ом}$ ;  
 d)  $40 \text{ Ом}$ .

15. *На рисунке представлены вольт-амперные характеристики приемников, из них нелинейных элементов...*



- a) б, в, z;  
 b) а, б, в;  
 c) все;  
 d) а, б, z.

16. *Формула закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС  $E$ , имеет вид ...*

- a)  $I = \frac{U \pm E}{R}$ ; b)  $U = I * R$ ; c)  $I = \frac{E}{R}$ ; d)  $I = \frac{U}{R}$ ;

17. *Формула закона Ома для участка цепи, содержащего только приемники энергии, через проводимость цепи  $g$ , имеет вид ...*

- a)  $g = U * I$ ; b)  $U = I * g$ ; c)  $I = \frac{U}{g}$ ; d)  $I = U * g$ ;

18. *Если напряжения на трех последовательно соединенных резисторах относятся как  $1:2:4$ , то отношение сопротивлений резисторов...*

- a) равно  $1:1/2:1/4$ ;

- b) подобно отношению напряжений;
- c) равно 1:4:2;
- d) равно 4:2:1.

19. Если номинальный ток  $I = 100\text{А}$ , тогда номинальное напряжение  $U$  источника напряжения с ЭДС  $E = 230\text{В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 0,1\text{Ом}$  равно ...

- a) 225 В;
- b) 230 В;
- c) 200 В;
- d) 220 В.

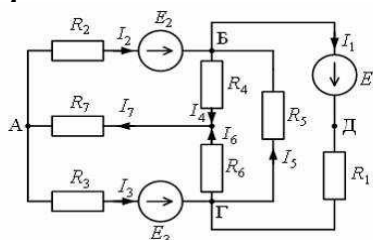
20. Задана цепь с ЭДС  $E = 60\text{В}$ , внутренним сопротивлением источника ЭДС  $R = 50\text{Ом}$  и сопротивлением нагрузки  $R_n = 250\text{Ом}$ . Тогда напряжение на нагрузке будет равно ...

- a) 70 В;
- b) 60 В;
- c) 55 В;
- d) 50 В.

21. Для определения всех токов путём непосредственного применения законов Кирхгофа необходимо записать столько уравнений, сколько \_\_\_\_\_ в схеме

- a) ветвей;
- b) сопротивлений;
- c) узлов;
- d) контуров.

22. Число независимых уравнений, которые можно записать по первому закону Кирхгофа для заданной схемы, равно...



- a) два;
- b) четыре;
- c) пять;
- d) три

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Электротехника. Основные понятия и определения. Электрическая цепь и ее характеристики.
2. Магнитная цепь и ее характеристики.
3. Виды электрических цепей: неразветвленные и разветвленные, простые и сложные, линейные и нелинейные.
4. Источники электрической энергии. Эквивалентное представление реальных источников через идеальные источники ЭДС и тока, их внешние характеристики.
5. Пассивные элементы электрических цепей. Их графическое изображение и параметры.
6. Топологические параметры электрических цепей: ветвь, узел, контур.
7. Последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей и источников электрической энергии.
8. Закон Ома и законы Кирхгофа.

9. Методы расчета линейных электрических цепей.
10. Гармонические синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Их параметры.
11. Среднее и действующее значение синусоидальной величины.
12. Комплексные изображения ЭДС, напряжений, токов. Расчет установившихся режимов в RLC цепях с помощью комплексных чисел.
13. Комплексное сопротивление и проводимость.
14. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
15. Резонанс в RLC-цепях.
16. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности.
17. Трехфазные электрические цепи. Основные понятия и определения.
18. Схемы соединений источников и потребителей в 3-х фазных цепях. Линейные и фазные напряжения и токи.
19. Виды нагрузок трехфазной электрической цепи. Мощности в трехфазных цепях.
20. Автоматические выключатели. Их принцип действия и область применения.
21. Реле. Их принцип действия и область применения.
22. Магнитные пускатели. Их принцип действия и область применения.
23. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
24. Режим холостого хода трансформатора.
25. Опыт короткого замыкания трансформатора, назначение и условия проведения.
26. Режим нагрузки трансформатора.
27. Устройство, принцип действия и область применения 3-х фазных трансформаторов.
28. Устройство, принцип действия и область применения автотрансформаторов.
29. Машины постоянного тока (МПТ). Устройство и принцип действия.
30. Асинхронные машины, устройство и принцип действия 3-х фазной асинхронной машины. Скольжение.
31. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
32. Синхронные машины. Устройство и принцип действия 3-х фазного синхронного генератора.
33. Синхронные машины. Устройство и принцип действия 3-х фазного синхронного двигателя.
34. Понятие о работе синхронной машины в режиме компенсатора.
35. Электровакуумные и ионные приборы.
36. Полупроводниковые диоды. Тиристоры.
37. Биполярные транзисторы.
38. Полевые транзисторы.
39. Источники вторичного электропитания.
40. Усилители электрических сигналов постоянного и переменного тока.
41. Дифференциальные и операционные усилители.
42. Обратные связи в усилителях. Условия возникновения автоколебаний в усилителях с обратной связью.
43. Основы цифровой электроники: цифровой ключ, базовые логические элементы цифровой электроники (И, ИЛИ, НЕ).
44. Мультивибраторы.
45. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
46. Микропроцессорные средства.
47. Электромеханические приборы магнитоэлектрической системы.
48. Электромеханические приборы электромагнитной системы.
49. Электромеханические приборы электродинамической системы.
50. Прямые и косвенные измерения. Погрешности измерений.
51. Измерение напряжения и тока.
52. Измерение энергии, приборы индукционной системы.
53. Источники электроэнергии. Типы электростанций и их основные характеристики.
54. Общие сведения об энергосистеме РФ. Качество электроэнергии.
55. Линии передачи электроэнергии. Типы подстанций. Схема силового щита.

56. Электроснабжение населенных пунктов.
57. Электрооборудование современных зданий и сооружений. Внутренние и наружные сети. Выбор сечения проводов.
58. Электробезопасность. Заземление. Молниезащита. Зануление.
59. Конструкция, принцип действия и назначение узлов лифтового оборудования.
60. Принципы размещения и расчета характеристик лифтов

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач** Экзамен учебным планом не предусмотрен

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи типовых задач и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме с учетом результатов тестирования.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины  | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                    |
|-------|---|--------------------------------|---|
| 1     | Введение. Электрические цепи постоянного тока.  | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 2     | Электрические цепи переменного тока   | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 3     | Трансформаторы и электрические машины.  | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 4     | Основы электроники  | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 5     | Общие вопросы электроснабжения.   | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 6     | Передача и преобразование электрической энергии. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов. | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 7     | Электрические сети современных зданий и сооружений.   | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 8     | Вертикальный транспорт  | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Жаворонков, Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие / Жаворонков Михаил Анатольевич, Кузин Александр Владимирович. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. – 393 с. – 25 экз.
2. Анчарова, Татьяна Валентиновна. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст] : учебник : рекомендовано УМО / Анчарова Татьяна Валентиновна, Рашевская Марина Александровна, Стебунова Екатерина Денисовна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Форум : Инфра-М, 2014. - 414 с. – 25экз.

#### **Дополнительная литература**

1. Инженерные системы зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие / Полосин, Иван Иванович [и др.]. - М. : Академия, 2012. – 298 с. – 25 экз.
2. Муромцев, Дмитрий Юрьевич. Конструирование узлов и устройств электронных средств [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО / Муромцев Дмитрий Юрьевич, Тюрин Илья Вячеславович, Белоусов Олег Андреевич. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 541 с. – 25 экз.
3. Гуляев, Александр Александрович. Электрические и электронные аппараты [Текст] : учеб. пособие / Гуляев, Александр Александрович, Королев, Николай Иванович, Нюхин, Роман Олегович ; ГОУВПО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Научная книга, 2010.– 130с. – 25 экз

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer.
4. Могут использоваться программные средства для математических вычислений и математического моделирования в Matlab, а также для моделирования и исследования электрических цепей и устройств Labview.
5. Базы данных: информационно-справочные и поисковые системы: Google, [www.OTIS.](http://www.otis.ru), [www.KONE](http://www.kone.ru) и другие по выбору кафедр.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://www.owen.ru/>
- <http://www.Lcard.ru/>
- <http://www.fepo.ru/> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования)



## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий.

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, с использованием интерактивных досок, проекционного и мультимедийного оборудования.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используются единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники, цифровые образовательные ресурсы):

- IBM PC - совместимые компьютеры (ауд. 7);
- комплект измерительных приборов;
- счетчик однофазный;
- трансформатор однофазный;
- электродвигатели;
- магнитные пускатели;
- преобразователи тока;
- модели полупроводниковых приборов

Часть работы (по усмотрению кафедры) может выполняться в электронной лаборатории с помощью прикладных программ типа Matlab и Labview

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

По дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий    | Деятельность студента  |
|------------------------|--|
| Лекция                 | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Лабораторная работа    | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.   |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования.  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | <p>Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | <p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>   |

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учётом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

**Руководитель образовательной программы**

Зав. кафедрой Автомобильных дорог \_\_\_\_\_ / Т.В. Каратаева /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией филиала  
 Протокол № 1 от « 30 » августа 2019 года

Председатель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ / Л.И. Матвеева /