

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

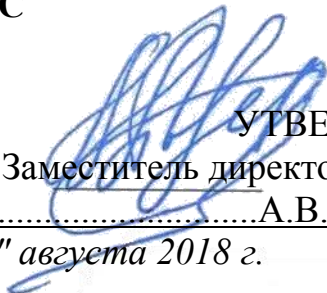
высшего образования

**"Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I"**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Калужский филиал ПГУПС**

  
УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
.....А.В. Полевой

*"31" августа 2018 г.*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**ОП.12.Электрические машины**

для специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Калуга  
2018

## **Реквизиты рабочей программы**

Рабочая программа разработана в соответствии:

- с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена (ФГОС СПО по ППССЗ) по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утверждённого приказом Минобрнауки России от 27.08.2014г. № 827

- с примерной программой разработанной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования».

Рабочую программу разработал преподаватель И.И.Жукова.

Рабочая программа одобрена решением цикловой комиссии от 30.08.18

Протокол №1

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_

## Содержание:

|  |    |
|--|----|
| 1. Паспорт программы учебной дисциплины .....                      | 4  |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины .....                 | 6  |
| 3. Условия реализации программы учебной дисциплины .....           | 11 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ..... | 12 |

## 1. Паспорт программы учебной дисциплины

### Электрические машины

#### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические машины» является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с учебным планом по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (и программах повышения квалификации переподготовки) по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

#### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена, направлена на формирование общих и профессиональных компетенций.

### ОБЩИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

| Код  | Наименование результата обучения   |
|------|--|
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.     |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных),  |

| Код  | Наименование результата обучения  |
|------|---|
|      | результат выполнения заданий.   |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.   |

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА**

| Код    | Наименование результата обучения  |
|--------|---|
| ПК 1.1 | Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.   |
| ПК 1.2 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.   |
| ПК 1.3 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем. |
| ПК 1.4 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.   |
| ПК 1.5 | Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.  |
| ПК 2.1 | Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования.  |
| ПК 2.2 | Находить и устранять повреждения оборудования.  |
| ПК 2.3 | Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения.   |
| ПК 2.4 | Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.  |
| ПК 2.5 | Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.  |
| ПК 2.6 | Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.  |
| ПК 3.1 | Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях.   |
| ПК 3.2 | Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.                                    |

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- Выбирать тип электрических машин по заданным параметрам;

- Производить пуск двигателей, регулировать частоту вращения, производить реверсирование;

- Строить характеристики генераторов, двигателей, трансформаторов;

- Рассчитывать параметры электрических машин

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- Конструкцию электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов;

- Основные параметры и характеристики электрических машин и трансформатора;

- Принцип действия электрических машин и трансформаторов.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 57 час., в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 38 час;

самостоятельной работы обучающегося – 19 час.

## 2. Структура и содержание учебной дисциплины

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

4-й семестр

| Вид учебной работы  | Объем часов             |                    |
|---|-------------------------|--------------------|
|   | всего по учебному плану | в т.ч. по семестру |
| Максимальная учебная нагрузка (всего)                       | 57                      | 57                 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)            | 38                      | 38                 |
| в том числе:  |                         |                    |
| Лекции  | 26                      | 26                 |
| Лабораторные занятия  | 12                      | 12                 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)                 | 19                      | 19                 |
| в том числе:  |                         |                    |
| Самостоятельная работа                                      | 19                      | 19                 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета |                         |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### Электрические машины

| Наименование разделов и тем                                   | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|-------------|------------------|
| 1   | 2   | 3           | 4                |
| <b>Раздел 1. Электрические машины постоянного тока</b>        |   | <b>23</b>   |                  |
| Тема 1.1 Устройство и принцип действия машин постоянного тока | Содержание учебного материала:<br>Понятие о генераторах и двигателях. Классификация электрических машин. Основные конструктивные элементы машин постоянного тока, их назначение и устройство. Магнитное поле машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Устранение вредного влияния реакции якоря. Коммутация. Степени коммутации. Способы улучшения коммутации. | 4           |                  |
|   | Самостоятельная работа обучающегося:<br>Проработка конспекта занятий, подготовка к ответам на контрольные вопросы. Составление реферата «История создания электрических машин»  | 2           |                  |
| Тема 1.2 Генераторы постоянного тока                          | Содержание учебного материала:<br>Способы возбуждения генераторов. Классификация генераторов по способу возбуждения. Генератор независимого возбуждения. Генераторы с самовозбуждением. Условия самовозбуждения. Схемы и характеристики генераторов параллельного и смешенного возбуждения.   | 2           |                  |
|   | Лабораторные занятия<br>№1 Испытания генератора постоянного тока с независимым  | 4           |                  |

| Наименование разделов и тем                            | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------|------------------|
| 1  | 2  | 3           | 4                |
|  | возбуждением.<br>№2 Испытания генератора постоянного тока с параллельным возбуждением.   |             |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающегося:<br>Проработка конспекта занятий, подготовка к ответам на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным занятиям  | 3           |                  |
| Тема 1.3 Двигатели постоянного тока                    | Содержание учебного материала:<br>Принцип работы и уравнение двигателя постоянного тока. Формула числа оборотов двигателя. Против-ЭДС двигателя. Классификация двигателей по способу возбуждения. Пуск двигателя. Регулирование чистоты вращения двигателей. Реверсирование двигателей. Двигатель параллельного возбуждения и его характеристики (с использованием активных форм обучения) | 2           |                  |
|  | Лабораторное занятие:<br>№3 Испытания двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.  | 2           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающегося:<br>Проработка конспекта занятий, подготовка к ответам на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным занятиям  | 2           |                  |
| <b>Раздел 2. Электрические машины переменного тока</b> |  | <b>14</b>   |                  |



| Наименование разделов и тем         | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень освоения |
|-------------------------------------|--|-------------|------------------|
| 1                                   | 2  | 3           | 4                |
| Тема 2.1 Двигатели переменного тока | <p>Содержание учебного материала:<br/>Классификация машин переменного тока. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения (с использованием интерактивных форм обучения)</p> <p>Лабораторное занятие:<br/>№4 Пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося:<br/>Проработка конспекта занятий, подготовка к ответам на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным занятиям</p> | 4           |                  |
| Тема 2.2 Синхронные генераторы      | <p>Содержание учебного материала:<br/>Назначение и роль синхронных генераторов на железнодорожном транспорте. Устройство и принцип действия синхронного генератора (с использованием интерактивных форм обучения)</p> <p>Лабораторное занятие<br/>№5 Испытание синхронного генератора</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося:<br/>Проработка конспекта занятий, подготовка к ответам на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторному занятию.</p>   | 2           |                  |
| <b>Раздел 3 Трансформаторы</b>      |  | <b>20</b>   |                  |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровень освоения |
|-----------------------------|---|-------------|------------------|
| 1                           | 2   | 3           | 4                |
| Тема 3.1 Трансформаторы     | Содержание учебного материала:<br>Устройство и принцип действия трансформаторов.ЭДС первичной и вторичной обмоток.Коэффициент трансформации однофазного и трехфазного трансформаторов.Режимы работы трансформаторов.Способы испытания трансформаторов.Потери и КПД трансформаторов.Трансформаторы специального назначения,их конструктивные особенности и область применения.Дроссели (с использованием активных форм обучения) | 10          |                  |
|                             | Лабораторное занятие:<br>№6Испытание однофазного трансформатора (компьютерное тестирование)   | 2           |                  |
|                             | Самостоятельная работа обучающегося:<br>Проработка конспекта занятий, подготовка к ответам на контрольные вопросы.Подготовка к лабораторным занятиям  | 8           |                  |
|                             | <b>Всего</b>  | <b>57</b>   |                  |

### 3. Условия реализации программы учебной дисциплины

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электрические машины» (возможно использование лаборатории «Электротехника и основы электроники»).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электрические машины»;
- лабораторные стенды.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для СПО / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп.—М.:Издательство Юрайт,2017.—<https://biblio-online.ru/book/0120F03A-B783-48B6-87D1-45011844261F3>.

<https://e.lanbook.com/book/58999>

Дополнительные источники:

1. Алиев И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / И. И. Алиев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017

<https://biblio-online.ru/book/A078FCF4-C7CE-46AA-BE5F-26C24FDF6A59>

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

##### 4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения экспертного наблюдения и оценки на теоретических и практических занятиях, различных видов опроса, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, написания рефератов, подготовки презентаций.

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>   | <b>Формы и методы контроля<br/>и оценки результатов<br/>обучения</b> |
|---|--|
| <b>Умения:</b><br>-Выбирать тип электрических машин по заданным параметрам<br>-Производить пуск двигателей, регулировать частоту вращения, производить реверсирование.<br>-Строить характеристики генераторов двигателей трансформаторов<br>-Рассчитывать параметры электрических машин | Экспертная оценка на лабораторных занятиях                           |
| <b>Знания:</b><br>-Конструкция электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов<br>-Основные параметры и характеристики электрических машин и трансформатора<br>-Принцип действия электрических машин и трансформатора  | Различные виды опроса  |

##### 4.2. ОБЩИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

| Код  | Наименование результата обучения   |
|------|--|
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.     |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами,  |

| Код  | Наименование результата обучения  |
|------|---|
|      | руководством, потребителями.  |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.   |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.   |

### 4.3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

| Код    | Наименование результата обучения  |
|--------|---|
| ПК 1.1 | Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.   |
| ПК 1.2 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.   |
| ПК 1.3 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем. |
| ПК 1.4 | Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.   |
| ПК 1.5 | Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.  |
| ПК 2.1 | Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования.  |
| ПК 2.2 | Находить и устранять повреждения оборудования.  |
| ПК 2.3 | Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения.   |
| ПК 2.4 | Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.  |
| ПК 2.5 | Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.  |
| ПК 2.6 | Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.  |
| ПК 3.1 | Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях.   |
| ПК 3.2 | Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.                                    |