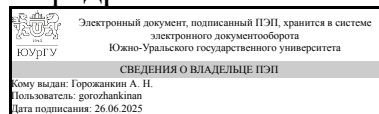


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



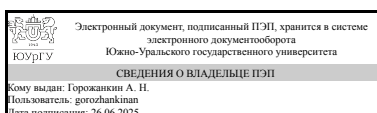
А. Н. Горожанкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.ПО.14.01 Электроснабжение промышленных предприятий и городов  
**для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Электроснабжение промышленных предприятий и городов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

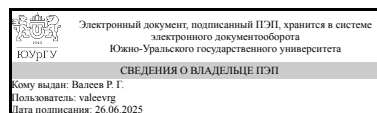
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Р. Г. Валеев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электроснабжение промышленных предприятий и городов»), к всесторонней самостоятельной профессиональной деятельности в области электроснабжения промышленных предприятий различных отраслей производства и городов. Кроме того, изучение дисциплины является полезным с точки зрения подготовки к освоению дисциплин магистерской программы по направлению «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения промышленных предприятий и городов».

## Краткое содержание дисциплины

Введение. Место и роль дисциплины в подготовке бакалавров техники и технологии по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника». Классификация промышленных предприятий и их электроприёмников. Краткая характеристика отдельных групп электроприёмников с точки зрения режимов работы, влияния их на СЭС и требований, предъявляемых ими к системам электроснабжения. Подстанции промышленных предприятий, классификация, конструктивное исполнение, типы трансформаторов и выбор их мощности. Системы внешнего и внутреннего электроснабжения промышленных предприятий. Характеристика типовых схем. Подземные и наземные способы передачи энергии. Воздушные и кабельные линии, токопроводы питающих и распределительных сетей. Конструктивное исполнение, выбор марки и сечения. Общая характеристика систем электроснабжения городов. Характеристики электроприемников жилых и общественных зданий. Подстанции городских электрических сетей, классификация, конструктивное исполнение, типы трансформаторов и выбор их мощности. Построение схем электроснабжения городов. Характеристика типовых схем. Схемы распределения электроэнергии в жилых и общественных зданиях. Конструктивное исполнение городских электрических сетей. Учёт и управление электропотреблением. Пути энергосбережения на промышленных предприятиях, в жилых и общественных зданиях. Составление балансов электроэнергии. Пуск и самозапуск электродвигателей электродвигателей.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                           | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способен разрабатывать отдельные разделы на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства | Знает: Профессиональная строительная терминология; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения; Система условных обозначений в проектировании; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>электроснабжения объектов капитального строительства</p> <p>Умеет: Выбирать необходимые требования к функционированию системы электроснабжения объекта капитального строительства; Определять варианты структурных схем системы электроснабжения объекта и выбирать оптимальную структурную схему; Выбирать методики расчета для проекта системы электроснабжения; Определять перечень оборудования для системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритм разработки проектной документации системы электроснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: Формирование перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения; Разработка конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов; Подготовка исходных данных для разработки комплекта проектной документации системы электроснабжения; Выполнение расчетов для проекта системы электроснабжения; Разработка текстовой части проектной документации системы электроснабжения; Разработка графической части проектной документации системы электроснабжения; Составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электрическое освещение                                       | <p>Качество электроэнергии в системах электроснабжения,</p> <p>Цифровое моделирование электрических сетей</p> |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина              | Требования                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электрическое освещение | <p>Знает: Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения; Система условных</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>обозначений в проектировании; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электроснабжения объектов капитального строительства; Методы и правила конструирования элементов системы электроснабжения в специализированных программных средствах Умеет: Выбирать алгоритмы и способы работы в системе автоматизированного проектирования и программе для выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электроснабжения; Определять перечень оборудования для системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритм разработки проектной документации системы электроснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности; Выбирать способы и алгоритмы работы в САПР для оформления разделов проектной документации системы электроснабжения; Отображать данные информационной модели объекта капитального строительства в графическом и табличном виде; Просматривать и извлекать данные из информационной модели объекта капитального строительства, созданной другими специалистами; Анализировать и выбирать необходимые данные информационной модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации Имеет практический опыт: Контроль состояния и организация устранения неисправностей осветительной сети и арматуры со сменой ламп и предохранителей, Разработка конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов; Выполнение расчетов для проекта системы электроснабжения; Разработка графической части проектной документации системы электроснабжения; Составление и оформление ведомости элементов системы электроснабжения</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--------------------|-------------|------------------------------------|
|--------------------|-------------|------------------------------------|

|                                                                                         |      | Номер семестра |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|
|                                                                                         |      | 7              |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                           | 144  | 144            |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                              | 64   | 64             |
| Лекции (Л)                                                                              | 24   | 24             |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)              | 24   | 24             |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                | 16   | 16             |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                     | 69,5 | 69,5           |
| Конструктивное исполнение ТП                                                            | 12   | 12             |
| Расчёт электрических нагрузок жилых и общественных зданий                               | 12   | 12             |
| Системы заземления нейтрали городских электрических сетей                               | 12   | 12             |
| Система уравнивания электрических потенциалов в здании                                  | 12   | 12             |
| Подготовка к сдаче экзамена                                                             | 10   | 10             |
| Конструктивное исполнение подземных и надземных способов передачи электрической энергии | 11,5 | 11,5           |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                 | 10,5 | 10,5           |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                | -    | экзамен        |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                            | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                             | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение. Классификация и краткая характеристика промышленных предприятий, городов и их электроприёмников.  | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Подстанции промышленных предприятий и городов.                                                              | 24                                        | 8 | 12 | 4  |
| 3         | Типовые схемы внутреннего электроснабжения промышленных предприятий и городов.                              | 14                                        | 4 | 6  | 4  |
| 4         | Подземные и наземные способы передачи энергии. Выбор сечений токоведущих элементов передачи электроэнергии. | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 5         | Учёт и управление электропотреблением. Пути энергосбережения на промышленных предприятиях и в городах.      | 14                                        | 6 | 0  | 8  |
| 6         | Пуск и самозапуск электродвигателей.                                                                        | 4                                         | 2 | 2  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Кол-во часов |
|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Место и роль дисциплины в подготовке бакалавров техники и технологии по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника». Классификация промышленных предприятий и городов и их электроприёмников. Краткая характеристика отдельных групп электроприёмников с точки зрения режимов работы, влияния их на СЭС и требований, предъявляемых ими к системам электроснабжения. | 2            |
| 2        | 2         | Подстанции промышленных предприятий и городов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |
| 3        | 2         | Типы силовых трансформаторов, применяемых на главных понизительных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2            |

|    |   |                                                                                                                                                                                 |   |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | подстанциях (ГПП), цеховых сетях и городских трансформаторных подстанциях (ТП).                                                                                                 |   |
| 4  | 2 | Допустимые нагрузки силовых трансформаторов.                                                                                                                                    | 2 |
| 5  | 2 | Выбор типа, числа, мощности и места расположения распределительных трансформаторных подстанций напряжением 6-20/0,4 кВ промышленных предприятий и городов.                      | 2 |
| 6  | 3 | Распределительные сети среднего напряжения промышленных предприятий и городов.                                                                                                  | 2 |
| 7  | 3 | Распределительные сети низкого напряжения промышленных предприятий и городов.                                                                                                   | 2 |
| 8  | 4 | Выбор кабельных линий в распределительных сетях промышленных предприятий и городов                                                                                              | 2 |
| 9  | 5 | Учёт электроэнергии. Телемеханика.                                                                                                                                              | 2 |
| 10 | 5 | Пути энергосбережения на промышленных предприятиях и в городах на стадии проектирования СЭС и их эксплуатации.                                                                  | 2 |
| 11 | 5 | Методы расчёта потерь энергии. Составление балансов электроэнергии.                                                                                                             | 2 |
| 12 | 6 | Пуск и самозапуск электродвигателей. Влияние пусков и самозапусков электродвигателей на системы электроснабжения. Способы пуска электродвигателей, их достоинства и недостатки. | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                                                | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Расчёт и построение картограммы нагрузок предприятия (цеха) и выбор места расположения главной понизительной подстанции                                                                                                                                                                            | 2            |
| 2         | 2         | Выбор типа, оптимального числа и мощности трансформаторов цеховых ТП предприятия                                                                                                                                                                                                                   | 2            |
| 3         | 2         | Определение коэффициентов допустимых нагрузок трансформатора в нормальном и аварийных режимах.                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| 4         | 2         | Выбор оборудования цеховой ТП                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 5         | 2         | Выбор и технико-экономическое обоснование типа и мощности трансформаторов ГПП. Постановка задачи. Решение задачи сводится к технико-экономическому обоснованию целесообразности использования трансформаторов с форсированной системой охлаждения с ущерба от недополученной потребителем энергии. | 2            |
| 6         | 2         | Продолжение решения задачи по выбору типа и мощности трансформаторов ГПП                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
| 7         | 3         | Выбор и технико-экономическое обоснование схемы электроснабжения городской электрической сети напряжением 10 кВ.                                                                                                                                                                                   | 2            |
| 8         | 3         | Продолжение выбора и технико-экономического обоснования схемы электроснабжения городской электрической сети напряжением 10 кВ.                                                                                                                                                                     | 2            |
| 9         | 3         | Выбор и расчёт схемы электроснабжения внутридомовой электрической сети напряжением 0,4 кВ.                                                                                                                                                                                                         | 2            |
| 10        | 4         | Выбор комплектных токопроводов напряжением до 1000 В.                                                                                                                                                                                                                                              | 2            |
| 11        | 4         | Выбор кабельных линий до и выше 1000 В                                                                                                                                                                                                                                                             | 2            |
| 12        | 6         | Расчёты по определению технической возможности прямого пуска компрессора большой мощности.                                                                                                                                                                                                         | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3         | 2         | Оценка теплового износа изоляции распределительных трансформаторов                                                | 4            |
| 2         | 3         | Определение оптимальной точки разрыва городской распределительной сети напряжением 10 кВ с двухсторонним питанием | 4            |
| 1         | 5         | Исследование влияния формы графиков нагрузок на величину потерь электрической энергии.                            | 4            |
| 4         | 5         | Выбор коэффициента трансформации распределительных трансформаторов 10/0,4 кВ                                      | 4            |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |              |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Семестр | Кол-во часов |
| Конструктивное исполнение ТП                              | Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 4 Электроснабжение промышленных предприятий и городов курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 323, [1] с. ил. электрон. версия | 7       | 12           |
| Расчёт электрических нагрузок жилых и общественных зданий | Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 4 Электроснабжение промышленных предприятий и городов курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 323, [1] с. ил. электрон. версия | 7       | 12           |
| Системы заземления нейтрали городских электрических сетей | Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 4 Электроснабжение промышленных предприятий и городов курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 323, [1] с. ил. электрон. версия | 7       | 12           |
| Система уравнивания электрических потенциалов в здании    | Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 4 Электроснабжение промышленных предприятий и городов курс лекций для бакалавров по                                                                                                                                                                                                                          | 7       | 12           |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|                                                                                         | направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 323, [1] с. ил. электрон. версия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |
| Подготовка к сдаче экзамена                                                             | 1. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 3 Системы электроснабжения напряжением 6-220 кВ курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 266, [1] с. ил. электрон. версия 2. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 2 Электрические нагрузки. Компенсация реактивной мощности курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 229, [1] с. ил. 3. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 1 Основы электроснабжения курс лекций для бакалавров по направлению "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 244, [1] с. ил. электрон. версия 4. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 4 Электроснабжение промышленных предприятий и городов курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 323, [1] с. ил. электрон. версия | 7 | 10   |
| Конструктивное исполнение подземных и надземных способов передачи электрической энергии | Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий Текст Учеб. для вузов "Электроснабжение пром. предприятий" Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2006. - 670, [1] с. ил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7 | 11,5 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Контрольная работа №1             | 0,6 | 8          | В билете содержится 4 вопроса (задачи), каждый из которых оценивается в 2 балла. Максимальный балл за контрольную работу составляет 8 баллов. Оценивание одного вопроса (задачи) следующим образом: 2 балла - дан полный ответ или задача решена верно; 1 балл - ответ дан не полностью, есть ошибки; в ходе решения допущены неточности, которые привели к неправильному решению; 0 баллов - вопрос не раскрыт (задача решена неверно). | экзамен          |
| 2    | 7        | Текущий контроль | Контрольная работа №2             | 0,6 | 8          | В билете содержится 4 вопроса (задачи), каждый из которых оценивается в 2 балла. Максимальный балл за контрольную работу составляет 8 баллов. Оценивание одного вопроса (задачи) следующим образом: 2 балла - дан полный ответ или задача решена верно; 1 балл - ответ дан не полностью, есть ошибки; в ходе решения допущены неточности, которые привели к неправильному решению; 0 баллов - вопрос не раскрыт (задача решена неверно). | экзамен          |
| 3    | 7        | Текущий контроль | Контрольная работа №3             | 0,6 | 8          | В билете содержится 4 вопроса (задачи), каждый из которых оценивается в 2 балла. Максимальный балл за контрольную работу составляет 8 баллов. Оценивание одного вопроса (задачи) следующим образом: 2 балла - дан полный ответ или задача решена верно; 1 балл - ответ дан не полностью, есть ошибки; в ходе решения допущены неточности, которые привели к неправильному решению; 0 баллов - вопрос не раскрыт (задача решена неверно). | экзамен          |
| 4    | 7        | Текущий контроль | Контрольная работа №4             | 0,6 | 8          | В билете содержится 4 вопроса (задачи), каждый из которых оценивается в 2 балла. Максимальный балл за контрольную работу составляет 8 баллов. Оценивание одного вопроса (задачи) следующим образом: 2 балла - дан полный ответ или задача решена верно; 1 балл - ответ дан не полностью, есть ошибки; в                                                                                                                                  | экзамен          |

|   |   |                  |                        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|---|---|------------------|------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                        |     |   | ходе решения допущены неточности, которые привели к неправильному решению; 0 баллов - вопрос не раскрыт (задача решена неверно).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Контрольная работа №5  | 0,6 | 8 | В билете содержится 4 вопроса (задачи), каждый из которых оценивается в 2 балла. Максимальный балл за контрольную работу составляет 8 баллов.<br>Оценивание одного вопроса (задачи) следующим образом: 2 балла - дан полный ответ или задача решена верно; 1 балл - ответ дан не полностью, есть ошибки; в ходе решения допущены неточности, которые привели к неправильному решению; 0 баллов - вопрос не раскрыт (задача решена неверно).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | экзамен |
| 6 | 7 | Текущий контроль | Контрольная работа №6  | 0,6 | 8 | В билете содержится 4 вопроса (задачи), каждый из которых оценивается в 2 балла. Максимальный балл за контрольную работу составляет 8 баллов.<br>Оценивание одного вопроса (задачи) следующим образом: 2 балла - дан полный ответ или задача решена верно; 1 балл - ответ дан не полностью, есть ошибки; в ходе решения допущены неточности, которые привели к неправильному решению; 0 баллов - вопрос не раскрыт (задача решена неверно).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | экзамен |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №1 | 0,4 | 6 | Лабораторные работы оцениваются следующим образом:<br>– при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его не позднее следующего лабораторного занятия студент за работу получает 6 баллов;<br>– при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его позднее следующего лабораторного занятия, но не позже начала экзаменационной сессии студент за работу получает 4 балла;<br>– студенты, пропустившие лабораторное занятие по уважительной причине и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 6 баллов за работу;<br>– студенты, пропустившие лабораторное занятие без уважительной причины и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 2 балла за | экзамен |

|   |   |                  |                        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|---|---|------------------|------------------------|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                        |     |   | <p>работу.</p> <p>Студенты, сдавшие лабораторную работу без её защиты, получают на один балл меньше.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
| 8 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №2 | 0,4 | 6 | <p>Лабораторные работы оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его не позднее следующего лабораторного занятия студент за работу получает 6 баллов;</li> <li>– при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его позднее следующего лабораторного занятия, но не позже начала экзаменационной сессии студент за работу получает 4 балла;</li> <li>– студенты, пропустившие лабораторное занятие по уважительной причине и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 6 баллов за работу;</li> <li>– студенты, пропустившие лабораторное занятие без уважительной причины и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 2 балла за работу.</li> </ul> <p>Студенты, сдавшие лабораторную работу без её защиты, получают на один балл меньше.</p> | экзамен |
| 9 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №3 | 0,4 | 6 | <p>Лабораторные работы оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его не позднее следующего лабораторного занятия студент за работу получает 6 баллов;</li> <li>– при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его позднее следующего лабораторного занятия, но не позже начала экзаменационной сессии студент за работу получает 4 балла;</li> <li>– студенты, пропустившие лабораторное занятие по уважительной причине и выполнившие её в течение зачётных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | экзамен |

|    |   |                  |                        |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|----|---|------------------|------------------------|-----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                        |     |    | <p>недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 6 баллов за работу;</p> <p>– студенты, пропустившие лабораторное занятие без уважительной причины и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 2 балла за работу.</p> <p>Студенты, сдавшие лабораторную работу без её защиты, получают на один балл меньше.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
| 10 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №4 | 0,4 | 8  | <p>Лабораторные работы оцениваются следующим образом:</p> <p>– при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его не позднее следующего лабораторного занятия студент за работу получает 6 баллов;</p> <p>– при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его позднее следующего лабораторного занятия, но не позже начала экзаменационной сессии студент за работу получает 4 балла;</p> <p>– студенты, пропустившие лабораторное занятие по уважительной причине и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 6 баллов за работу;</p> <p>– студенты, пропустившие лабораторное занятие без уважительной причины и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 2 балла за работу.</p> <p>Студенты, сдавшие лабораторную работу без её защиты, получают на один балл меньше.</p> | экзамен |
| 11 | 7 | Бонус            | Бонус                  | -   | 15 | <p>При условии участия студента в олимпиадах и конференциях по тематике дисциплины ему начисляются дополнительные баллы (бонусы), величина которых в соответствии с рекомендациями пункта 2.4 (Таблица 2) Положения о балль-но-рейтинговой системе составляет:</p> <p>1. Личное призовое место на олимпиаде, конференции или конкурсе (по дисциплине):</p> <p>– 15 баллов для международного уровня;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | экзамен |

|    |   |                          |         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|----|---|--------------------------|---------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |         |   | <p>– 10 баллов для Российского уровня;<br/> – 5 баллов для университетского уровня.<br/> 2. Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях – 1 балл за каждое мероприятие.<br/> Максимальное количество баллов, набранных по бонусам, в соответствии с п. 2.4 Положения о балльно-рейтинговой системе не должно превышать 15-ти (пятнадцати).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 12 | 7 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | <p>100</p> <p>ЭКЗАМЕН сдаётся в письменной форме. При этом каждому студенту даётся возможность вытянуть из общей колоды один экзаменационный билет, количество вариантов которых превышает количество экзаменуемых студентов. Каждый студент садится за отдельный стол или парту. На написание ответов на заданные в билетах вопросы даётся 1,5 астрономических часа, в течение которых студенты находятся под наблюдением преподавателя. По завершению отведённого времени преподаватель забирает у студентов билеты и тексты с ответами.<br/> В экзаменационном билете содержится 4 вопроса, каждый из которых имеет максимальную оценку 2 балла.<br/> Суммарное количество баллов, которое может быть получено студентом за экзамен при правильных и полных ответах на все вопросы составляет 8 баллов. При наличии в ответах ошибок в рассуждениях и записях расчётных выражений, выводах формул начисляемые студенту баллы за ответы будут тем меньше, чем грубее допущенные ошибки и их количество.<br/> Оценивание начисляемых баллов за ответы на вопросы экзаменационного билета Рэкз осуществляется с учётом следующих критериев:<br/> 2 балла – дан полный ответ на вопрос или в ответе имеются незначительные неточности (с записью расчётных выражений и формул или их выводом в зависимости от формулировки вопроса в билете, полным текстовым описанием определений, физических процессов, протекающих в системах электроснабжения и их элементах, схем и т. д., в тех случаях, когда не требуется сопровождение ответа выводами формул и расчётных выражений).<br/> 1 балл – дан неполный ответ.<br/> 0 баллов – нет ответа на поставленный вопрос.<br/> По завершению проверки ответов</p> | экзамен |





"Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 244, [1] с. ил. электрон. версия

*б) дополнительная литература:*

1. Ермилов, А. А. Основы электроснабжения промышленных предприятий Текст А. А. Ермилов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 208 с. ил.
2. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию Текст Т. 2 Электрооборудование В 2 т. Сост. А. Н. Барсуков и др.; Под общ. ред. А. А. Федорова. - М.: Энергоатомиздат, 1986
3. Правила устройства электроустановок [Текст] Федер. служба по экол., технол. и атом. контролю. - 7-е изд., стер. переизд. - СПб.: ДЕАН, 2008. - 701 с.
4. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник Текст учеб. пособие для вузов по направлению 650900 (140200) "Электроэнергетика" и специальностям 100100 (140204) "Электр. станции" и др. Г. Н. Ополева. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2009. - 479 с. ил.
5. Справочник по проектированию электроснабжения Текст Под ред. Ю. Г. Барыбина и др. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с. ил.
6. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию Текст Т. 1 Электроснабжение В 2 т. Сост. А. В. Алистратов и др.; Под общ. ред. А. А. Федорова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 568 с. ил.
7. Электротехнический справочник Т. 3 Производство, передача и распределение электрической энергии/ Подготовили Е. А. Волкова и др.; Под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. В 4 т. Под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 963 с. ил.
8. Справочник по энергоснабжению и энергооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий Текст Т. В. Анчарова и др.; под общ. ред. С. И. Гамазина и др. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 744, [1] с. ил., табл. 24 см
9. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования Сост. П. И. Анастасиев и др.; Под ред. Ю. Г. Барыбина и др. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 464 с. ил.
10. Федоров, А. А. Основы электроснабжения промышленных предприятий Текст Учебник для вузов по спец. "Электроснабжение пром. предприятий, городов и сел. хоз-ва" А. А. Федоров, В. В. Каменева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 472 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Промышленная энергетика
2. Известия вузов. Проблемы энергетики
3. Электрические станции
4. Электричество
5. Вестник Южно-Уральского государственного университета / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001-. -. URL: <http://vestnik.susu.ac.ru/>

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электротехника: Учебное пособие для студентов вузов. В 3-х книгах. Книга 3-я: Электроприводы. Электроснабжение /Под ред. Бутырина П.А., Гафиятуллина Р.Х., Шестакова А.Л. – Челябинск – Москва: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 640 с. (Электронный вариант раздела «Электроснабжение», написанного Валеевым Г.С., находится в электронной библиотеке кафедры).

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электротехника: Учебное пособие для студентов вузов. В 3-х книгах. Книга 3-я: Электроприводы. Электроснабжение /Под ред. Бутырина П.А., Гафиятуллина Р.Х., Шестакова А.Л. – Челябинск – Москва: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 640 с. (Электронный вариант раздела «Электроснабжение», написанного Валеевым Г.С., находится в электронной библиотеке кафедры).

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 526 (1) | Компьютерная техника с программным обеспечением                                                                                                  |
| Лабораторные занятия            | 526 (1) | Компьютерная техника с программным обеспечением                                                                                                  |
| Лабораторные занятия            | 153 (1) | Универсальные лабораторные стенды, оснащённые компьютерами                                                                                       |