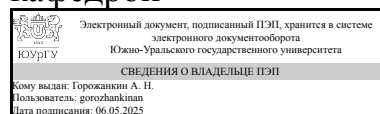


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



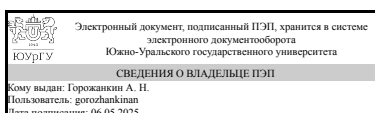
А. Н. Горожанкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М0.04 Исследование аварийных режимов систем электроснабжения  
**для направления** 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Оптимизация развивающихся систем электроснабжения промышленных предприятий и городов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

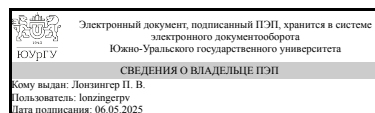
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



П. В. Лонзингер

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения данной дисциплины заключается в ознакомлении будущего специалиста с комплексом сложных вопросов и проблем, связанных с аварийными режимами в системах электроснабжения, научить его производить необходимые расчеты с целью предотвращения аварийных режимов, оптимизацию режимов работы СЭС, обеспечивающую протекание процессов с минимальными отрицательными воздействиями на электрооборудование, как в нормальных, так и аварийных условиях эксплуатации. Задачи дисциплины: методы расчетов параметров аварийных режимов в системах электроснабжения и методики выбора защитных аппаратов

## Краткое содержание дисциплины

Классификация и виды аварийных и послеаварийных режимов систем электроснабжения. Аварийные и послеаварийные режимы при симметричных и несимметричных коротких замыканиях, при повреждении изоляции атмосферными и коммутационными перенапряжениями. Методики определения и диагностика мест повреждений, способы и средства устранения повреждений. Аварийные и послеаварийные режимы линий электропередач. Аварийные режимы силовых трансформаторов при внутренних и внешних коротких замыканиях. Послеаварийные режимы силовых трансформаторов при перегорании предохранителей параллельных ветвей и перегреве вентиляторов.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Знает: проблемы и особенности работы электрических сетей систем электроснабжения промышленных предприятий и городов;<br>Умеет: определять необходимые параметры, характеристики и мощности электрических сетей;<br>Имеет практический опыт: выработки стратегии решения проблемных ситуаций; формирования возможных вариантов оценки полученных результатов задач; |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Силовая преобразовательная техника в системах электроснабжения,<br>Диагностика и мониторинг состояния электрооборудования систем электроснабжения,<br>Релейная защита и автоматика,<br>Проектирование специальных электрических машин |

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 1                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 51,5        | 51,5                               |
| Подготовка реферата и доклада с презентацией                               | 51,5        | 51,5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                                |
| 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         | Классификация и виды аварийных и послеаварийных режимов систем электроснабжения.           | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Аварийные и послеаварийные режимы при нарушении симметрии в системах электроснабжения      | 10                                        | 2 | 8  | 0  |
| 3         | Аварийные и послеаварийные режимы при ударах молнии в линии электропередач и защита от них | 12                                        | 4 | 8  | 0  |
| 4         | Аварийные и послеаварийные режимы работы силовых вентиляционных преобразователей           | 24                                        | 8 | 16 | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                | Кол-во часов |
|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Определения сущности аварийных и послеаварийных режимов систем электроснабжения. Виды аварийных режимов и возможные варианты аварийной работы систем электроснабжения. | 2            |
| 2        | 2         | Однократные продольная и поперечная несимметрии в сравнении. Составление и преобразование схем замещения. Сложные виды                                                 | 2            |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | повреждений.                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| 3 | 3 | Удары молнии в линии электропередач и их последствия. Грозовые отключения линии, статистика. Определение числа грозových отключений линий при отсутствии грозозащитного троса.                                                                                           | 2 |
| 4 | 3 | Определение числа грозových отключений линий при наличии грозозащитного троса.                                                                                                                                                                                           | 2 |
| 5 | 4 | Конструктивные особенности силовых преобразователей. Проблемы, возникающие при параллельном включении вентильных ветвей. Делители тока. Работа преобразователя в режиме выпрямления тока (в рабочем режиме). Характеристики вентиля и предохранителей в рабочих режимах. | 2 |
| 6 | 4 | Виды аварийных режимов силовых вентильных преобразователей, причины их возникновения и последствия. Существующие критерии оценки работоспособности тиристорных предохранителей. Характеристики вентиля и предохранителей в аварийных режимах преобразователей.           | 2 |
| 7 | 4 | Методики расчета температур вентиля в рабочих, аварийных и послеаварийных режимах преобразователей.                                                                                                                                                                      | 2 |
| 8 | 4 | Методики расчета температур узких перешейков быстродействующих предохранителей в рабочих, аварийных и послеаварийных режимах преобразователей.                                                                                                                           | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                         | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Обоснование, составление и преобразование схем прямой, обратной и нулевой последовательностей для случая поперечной несимметрии в системе электроснабжения. | 4            |
| 2         | 2         | Обоснование, составление и преобразование схем прямой, обратной и нулевой последовательностей для случая продольной несимметрии в системе электроснабжения. | 4            |
| 3         | 3         | Определение числа грозových отключений линий при отсутствии грозозащитного троса.                                                                           | 4            |
| 4         | 3         | Определение числа грозových отключений линий при наличии грозозащитного троса.                                                                              | 4            |
| 5         | 4         | Расчет температуры полупроводниковой структуры вентиля в рабочем режиме преобразователя.                                                                    | 4            |
| 6         | 4         | Расчет температуры полупроводниковой структуры вентиля в режиме КЗ преобразователя.                                                                         | 4            |
| 7         | 4         | Расчет температуры узких перешейков вставки быстродействующего предохранителя в рабочем режиме преобразователя.                                             | 4            |
| 8         | 4         | Расчет температуры узких перешейков вставки быстродействующего предохранителя в режиме КЗ преобразователя.                                                  | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС |                                                                     |         |        |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| Подвид СРС     | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на | Семестр | Кол-во |

|                                              | ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | часов |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| Подготовка реферата и доклада с презентацией | Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах учебник для электротехн. и энергет. вузов и фак. С. А. Ульянов. - Изд. 2-е, стер. - М.: АРИС, 2010. - 518 с. черт. Столбов, Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие с примерами и иллюстрациями / Ю.А. Столбов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 380 с | 1 | 51,5  |

## 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    | 1        | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа № 1   | 10  | 10         | <p>Баллы начисляются как сумма баллов по каждому из критериев:</p> <p>1) Соблюдение требований к оформлению РГР</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- РГР отвечает всем предъявляемым требованиям - 4 балла</li> <li>- При оформлении РГР нарушен один пункт предъявляемых требований - 3 балла</li> <li>- При оформлении РГР нарушено два пункта предъявляемых требований - 2 балла</li> <li>- При оформлении РГР нарушено три пункта предъявляемых требований - 1 балл</li> <li>- При оформлении РГР нарушено более трех пунктов предъявляемых требований - 0 баллов</li> </ul> <p>2) Выполнение расчетной части</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты для всех трех схем замещения по методу симметричных составляющих - 3 балла</li> <li>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты для двух схем замещения по методу симметричных составляющих - 2 балла</li> <li>- Правильно выполнены и приведены в</li> </ul> | экзамен          |

|   |   |                  |                                 |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|---|---|------------------|---------------------------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                 |    |    | <p>РГР расчеты для одной схемы замещения по методу симметричных составляющих - 1 балл</p> <p>- Расчеты выполнены неверно либо отсутствуют- 0 баллов</p> <p>3) Выполнение графической части</p> <p>- Правильно выполнена графическая часть для всех трех схем замещения по методу симметричных составляющих - 3 балла</p> <p>- Правильно выполнена графическая часть для двух схем замещения по методу симметричных составляющих - 2 балла</p> <p>- Правильно выполнена графическая часть для одной схемы замещения по методу симметричных составляющих - 1 балл</p> <p>- Графическая часть выполнена неверно либо отсутствует- 0 баллов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа № 2 | 10 | 10 | <p>Баллы начисляются как сумма баллов по каждому из критериев:</p> <p>1) Соблюдение требований к оформлению РГР</p> <p>- РГР отвечает всем предъявляемым требованиям - 4 балла</p> <p>- При оформлении РГР нарушен один пункт предъявляемых требований - 3 балла</p> <p>- При оформлении РГР нарушено два пункта предъявляемых требований - 2 балла</p> <p>- При оформлении РГР нарушено три пункта предъявляемых требований - 1 балл</p> <p>- При оформлении РГР нарушено более трех пунктов предъявляемых требований - 0 баллов</p> <p>2) Выполнение расчетной части</p> <p>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты для всех трех схем замещения по методу симметричных составляющих - 3 балла</p> <p>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты для двух схем замещения по методу симметричных составляющих - 2 балла</p> <p>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты для одной схемы замещения по методу симметричных составляющих - 1 балл</p> <p>- Расчеты выполнены неверно либо отсутствуют- 0 баллов</p> <p>3) Выполнение графической части</p> | экзамен |

|   |   |                  |                                 |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|---|---|------------------|---------------------------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                 |    |    | - Правильно выполнена графическая часть для всех трех схем замещения по методу симметричных составляющих - 3 балла<br>- Правильно выполнена графическая часть для двух схем замещения по методу симметричных составляющих - 2 балла<br>- Правильно выполнена графическая часть для одной схемы замещения по методу симметричных составляющих - 1 балл<br>- Графическая часть выполнена неверно либо отсутствует- 0 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа № 3 | 10 | 10 | Баллы начисляются как сумма баллов по каждому из критериев:<br>1) Соблюдение требований к оформлению РГР<br>- РГР отвечает всем предъявляемым требованиям - 4 балла<br>- При оформлении РГР нарушен один пункт предъявляемых требований - 3 балла<br>- При оформлении РГР нарушено два пункта предъявляемых требований - 2 балла<br>- При оформлении РГР нарушено три пункта предъявляемых требований - 1 балл<br>- При оформлении РГР нарушено более трех пунктов предъявляемых требований - 0 баллов<br><br>2) Правильное определение числа грозовых отключений для различных видов ударов молнии<br>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты для всех трех видов ударов молнии в ЛЭП с грозозащитным тросом - 3 балла<br>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты для двух видов ударов молнии в ЛЭП с грозозащитным тросом - 2 балла<br>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты для одного вида ударов молнии в ЛЭП с грозозащитным тросом - 1 балл<br>- Расчеты для всех трех видов удара молнии выполнены неверно либо отсутствуют равно если отсутствует расчет суммарного числа грозовых отключений для всех трех разновидностей удара молнии- 0 баллов<br><br>3) Правильное определение числа | экзамен |

|   |   |                  |                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---|------------------|---------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                 |    | <p>грозовых отключений при изменении сопротивления заземления</p> <p>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты при уменьшении сопротивления заземления в 2 раза и при увеличении сопротивления заземления в 2 раза - 2 балла</p> <p>- Правильно выполнены и приведены в РГР расчеты только для одного из двух случаев: при уменьшении сопротивления заземления в 2 раза или при увеличении сопротивления заземления в 2 раза - 1 балл</p> <p>- Расчеты выполнены неверно либо отсутствуют- 0 баллов</p> <p>4) Правильность выполнения сравнения чисел грозовых отключений при различных видах удара молнии</p> <p>- Сравнение выполнено верно - 1 балл</p> <p>- Сравнение выполнено неверно либо отсутствует - 0 баллов</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
| 4 | 1 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа № 4 | 10 | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Баллы начисляются как сумма баллов по каждому из критериев:</p> <p>1) Соблюдение требований к оформлению РГР</p> <p>- РГР отвечает всем предъявляемым требованиям - 4 балла</p> <p>- При оформлении РГР нарушен один пункт предъявляемых требований - 3 балла</p> <p>- При оформлении РГР нарушено два пункта предъявляемых требований - 2 балла</p> <p>- При оформлении РГР нарушено три пункта предъявляемых требований - 1 балл</p> <p>- При оформлении РГР нарушено более трех пунктов предъявляемых требований - 0 баллов</p> <p>2) Правильное построения расчетной схемы</p> <p>- Расчетная схема построена правильно более, чем на 90 % - 3 балла</p> <p>- Расчетная схема построена правильно от 60 до 89 % - 2 балла</p> <p>- Расчетная схема построена правильно от 20 до 59 % - 1 балл</p> <p>- Расчетная схема построена неверно либо не имеет никакого отношения к РГР- 0 баллов</p> <p>3) Правильность определения кривых напряжения тиристора и рассеиваемой мощности</p> | экзамен |

|   |   |                  |                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|---|---|------------------|---------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                 |    | -Правильно найдены законы изменения и построены кривые напряжения и мощности - 2 балла<br>-Правильно найден закон изменения и построена кривая только напряжения - 1 балл<br>-Расчеты выполнены неверно либо отсутствуют- 0 баллов<br><br>4) Правильность ступенчатой аппроксимации кривой рассеиваемой мощности<br>- Кривая мощности правильно аппроксимирована ступенчатой кривой более, чем на 90% - 3 балла<br>- Кривая мощности правильно аппроксимирована ступенчатой кривой от 60 до 89% - 2 балла<br>- Кривая мощности правильно аппроксимирована ступенчатой кривой от 20 до 59% - 1 балл<br>- Кривая аппроксимирована неверно - 0 баллов<br><br>5) Правильность построения кривой температуры тиристора<br>- Кривая температуры построена правильно от 60 до 89% - 2 балла<br>- Кривая температуры построена правильно от 20 до 59% - 1 балл<br>- Кривая построена неверно либо отсутствует - 0 баллов<br><br>6) Правильность вывода<br>- Вывод сделан верно -1 балл<br>- Вывод сделан неверно либо отсутствует - 0 баллов |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| 5 | 1 | Текущий контроль | Реферат и доклад с презентацией | 40 | 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Баллы начисляются как сумма баллов по каждому из критериев:<br>1) Соответствие оформления реферата предъявляемым требованиям<br>- Реферат отвечает всем предъявляемым требованиям - 4 балла<br>- При оформлении реферата нарушен один пункт предъявляемых требований - 3 балла<br>- При оформлении реферата нарушено два пункта предъявляемых требований - 2 балла<br>- При оформлении реферата нарушено три пункта предъявляемых требований - 1 балл<br>- При оформлении реферата нарушено более трех пунктов предъявляемых требований - 0 баллов | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>2) Правильность выполнение введения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Во введении правильно обоснована практическая значимость темы - 1 балл</li> <li>- Введение отсутствует, либо его содержание не относится к теме реферата- 0 баллов</li> </ul> <p>3) Правильность выполнения основной части</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-В основной части правильно проанализирована информация только более, чем 5 литературных источников - 3 балла</li> <li>-В основной части правильно проанализирована информация только от 2 до 5 литературных источников - 2 балла</li> <li>-В основной части правильно проанализирована информация только из одного литературного источника - 1 балл</li> <li>-Основная часть отсутствует либо не относится к заявленной теме- 0 баллов</li> </ul> <p>4) Правильность выполнения заключения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В заключении правильно сделаны выводы по содержанию более 90 % основной части - 4 балла</li> <li>- В заключении правильно сделаны выводы по содержанию от 75 до 89 % основной части - 3 балла</li> <li>- В заключении правильно сделаны выводы по содержанию от 50 до 74 % основной части - 2 балла</li> <li>- В заключении правильно сделаны выводы по содержанию менее, чем по 50% основной части - 1 балл</li> <li>- Заключение отсутствует, либо его содержание не относится к теме реферата - 0 баллов</li> </ul> <p>5) Выполнение библиографического списка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Библиографический список содержит все литературные источники, на которые есть ссылки в основной части - 1 балл</li> <li>- Библиографический список отсутствует либо не относится к реферату - 0 баллов</li> </ul> <p>6) Соответствие оформления презентации предъявляемым требованиям</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Презентация отвечает всем предъявляемым требованиям - 4 балла</li> <li>- При оформлении презентации нарушен один пункт предъявляемых требований - 3 балла</li> <li>- При оформлении презентации нарушено два пункта предъявляемых</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |   |                          |                           |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|---|---|--------------------------|---------------------------|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                           |    |   | <p>требований - 2 балла</p> <p>- При оформлении презентации нарушено три пункта предъявляемых требований - 1 балл</p> <p>- При оформлении презентации нарушено более трех пунктов предъявляемых требований - 0 баллов</p> <p>7) Полнота отражения содержания реферата в докладе и презентации</p> <p>- В докладе и презентации отражено более 90% содержания реферата - 5 баллов</p> <p>- В докладе и презентации отражено от 75 до 89% содержания реферата - 4 балла</p> <p>- В докладе и презентации отражено от 60 до 74% содержания реферата - 3 балла</p> <p>- В докладе и презентации отражено от 40 до 59% содержания реферата - 2 балла</p> <p>- В докладе и презентации отражено от 20 до 39% содержания реферата - 1 балл</p> <p>- В докладе и презентации отражено менее 20% содержания реферата - 0 баллов</p>                                     |         |
| 6 | 1 | Текущий контроль         | Тест по материалам лекций | 20 | 5 | <p>Тест содержит 5 вопросов, подобранных случайно из банка, содержащего 54 вопроса. За ответ на каждый вопрос максимум можно получить 1 балл. В вопросах с возможностью выбора нескольких вариантов ответа выбор неправильного варианта ответа снижает оценку за конкретный вопрос.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | экзамен |
| 7 | 1 | Промежуточная аттестация | Экзамен                   | -  | 0 | <p>Оценка за экзамен выставляется в соответствии с действующим в ЮУрГУ Положением о БРС. Оценка за экзамен выставляется по величине рейтинга студента по текущему контролю. Если студент не согласен с оценкой, выставляемой по величине рейтинга по текущему контролю, он имеет право прийти на экзамен, чтобы улучшить оценку. В этом случае студенту дается возможность переделать задания, относящиеся к КРМ, чтобы изменить свой рейтинг по текущему контролю в большую сторону. В случае увеличения рейтинга по текущему контролю студенту выставляется соответствующая новому рейтингу оценка. В обратном случае студенту выставляется оценка, соответствующая рейтингу по текущему контролю, предшествующему процедуре проведения экзамена.</p> <p>Количество заданий, необходимых для улучшения рейтинга по текущему контролю, которые необходимо</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                 |  |
|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | выполнить в течение экзамена с целью улучшения оценки, студент выбирает самостоятельно, опираясь на рекомендации преподавателя. |  |
|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Оценка за экзамен выставляется в соответствии с действующим в ЮУрГУ Положением о БРС. Оценка за экзамен выставляется по величине рейтинга студента по текущему контролю. Если студент не согласен с оценкой, выставляемой по величине рейтинга по текущему контролю, он имеет право прийти на экзамен, чтобы улучшить оценку. В этом случае студенту дается возможность переделать задания, относящиеся к КРМ, чтобы изменить свой рейтинг по текущему контролю в большую сторону. В случае увеличения рейтинга по текущему контролю студенту выставляется соответствующая новому рейтингу оценка. В обратном случае студенту выставляется оценка, соответствующая рейтингу по текущему контролю, предшествующему процедуре проведения экзамена. Количество заданий, необходимых для улучшения рейтинга по текущему контролю, которые необходимо выполнить в течение экзамена с целью улучшения оценки, студент выбирает самостоятельно, опираясь на рекомендации преподавателя. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                             | № КМ |   |   |   |   |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| УК-1        | Знает: проблемы и особенности работы электрических сетей систем электроснабжения промышленных предприятий и городов;                            | +    | + | + | + | + | + | + |
| УК-1        | Умеет: определять необходимые параметры, характеристики и мощности электрических сетей;                                                         | +    | + | + | + | + |   | + |
| УК-1        | Имеет практический опыт: выработки стратегии решения проблемных ситуаций; формирования возможных вариантов оценки полученных результатов задач; | +    | + | + | + | + |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах Учеб. для электротехн. и энергет. вузов и фак. С. А. Ульянов. - М.: Энергия, 1970. - 517 с. черт.

2. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах учебник для электротехн. и энергет. вузов и фак. С. А. Ульянов. - Изд. 2-е, стер. - М.: АРИС, 2010. - 518 с. черт.
3. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах Учебник Под общ. ред. Ларионова В. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 464 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах С. А. Ульянов. - М.; Л.: Энергия, 1964. - 704 с. ил.
2. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах Учебник Под общ. ред. Ларионова В. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 464 с. ил.

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

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Столбов, Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие с примерами и иллюстрациями / Ю.А. Столбов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 380 с
2. Изоляция и перенапряжения: учебное пособие к лабораторным работам / М.Е. Гольдштейн, Ю.В. Коровин, В.В. Пястолов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – Ч.2 – 67 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Столбов, Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие с примерами и иллюстрациями / Ю.А. Столбов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 380 с
2. Изоляция и перенапряжения: учебное пособие к лабораторным работам / М.Е. Гольдштейн, Ю.В. Коровин, В.В. Пястолов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – Ч.2 – 67 с.

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|             |   |                                                              |
|-------------|---|--------------------------------------------------------------|
| Вид занятий | № | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, |
|-------------|---|--------------------------------------------------------------|

|                                 |            |                                                                                              |
|---------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | ауд.       | предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий          |
| Практические занятия и семинары | 153<br>(1) | Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение всех видов занятий. |
| Самостоятельная работа студента | 153<br>(1) | Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение всех видов занятий. |
| Лекции                          | 153<br>(1) | Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение всех видов занятий. |
| Экзамен                         | 153<br>(1) | Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение всех видов занятий. |