

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

|   |   |
|---|---|
| <b>Блок:</b>  | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                             |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                             | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                              | <b>Б1.Ч.01.16</b>   |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                            | <b>9 семестр - 4;</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                             | <b>144 часа</b>   |
| <b>Лекции</b>   | <b>9 семестр - 8 часов;</b>                                     |
| <b>Практические занятия</b>   | <b>9 семестр - 4 часа;</b>                                      |
| <b>Лабораторные работы</b>  | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Консультации</b>   | <b>9 семестр - 2 часа;</b>                                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       | <b>9 семестр - 128,5 часа;</b>                                  |
| <b>в том числе на КП/КР</b>   | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Иная контактная работа</b>                                       | <b>9 семестр - 1,2 часа;</b>                                    |
| <b>включая:</b><br><b>Тестирование</b><br><b>Контрольная работа</b> |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                    |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>  | <b>9 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Рыжкова Е. Н.                 |
|  | Идентификатор                                      | R53c2ea63-RyzhkovaYN-12c1f249 |

(подпись)

Е.Н. Рыжкова

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Кошарная Ю.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | Ra3970c37-KosharnyaYV-98175eff |

(подпись)

Ю.В. Кошарная

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец   | Цырук С.А.                  |
|  | Идентификатор                                      | Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f |

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение электромагнитных и электромеханических переходных процессов в системах электроснабжения, получение навыков их расчета для последующего использования полученных знаний при оценке аварийных и аномальных режимов при проектировании и эксплуатации питающих и распределительных сетей

### Задачи дисциплины

- приобретение навыков анализа условий возникновения электромагнитных и электромеханических переходных процессов в конкретных электрических схемах сетей промышленных предприятий;
- приобретение навыков расчетов токов симметричных и несимметричных коротких замыканий, в том числе для выбора и проверки электрооборудования;
- приобретение навыков расчетов статической и динамической устойчивости в системах электроснабжения;
- приобретение навыков выбора методов и средств для улучшения протекания электромагнитных и электромеханических переходных процессов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения  |
|--|--|--|
| ПК-3 способен планировать и контролировать деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов                          | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Определение видов и объемов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту | знать:<br>- схемы замещения элементов систем электроснабжения для расчетов электромагнитных и электромеханических переходных процессов.                            |
| ПК-3 способен планировать и контролировать деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов                          | ИД-5 <sub>ПК-3</sub> Обеспечение взаимодействия структурных подразделений организации при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах              | знать:<br>- основы теории электромеханических переходных процессов в современных электроэнергетических системах и системах электроснабжения.                       |
| ПК-6 способен осуществлять разработку текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Формирование перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения  | знать:<br>- основы теории электромагнитных переходных процессов для общих расчетных задач по выбору силового оборудования, устройств релейной защиты и автоматики. |
| ПК-6 способен осуществлять разработку текстовой и графической  | ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Разработка конструкторской документации на различных  | уметь:<br>- выполнять расчеты устойчивости с учетом регулирования возбуждения.   |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции     | Запланированные результаты обучения |
|--|--|-------------------------------------|
| частей проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства | стадиях проектирования системы электроснабжения объектов |                                     |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы общей теории переходных процессов в простейших цепях
- знать классификацию режимов работы сетей электроснабжения
- знать конструкцию и схемы замещения электрических синхронных и асинхронных машин
- уметь рассчитывать установившиеся, аварийные и послеаварийные режимы работы СЭС
- уметь рассчитывать переходные процессы в простейших RLC-цепях

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации             | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |     |     |     |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания  |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|-----|-----|-----|----|-------------------|-----------------------------------|---|
|       |  |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |     |     |     | СР |                   |                                   |   |
|       |  |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |     | ИКР |     | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |   |
| КПР   | ГК   | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |     |     |     |    |                   |                                   |   |
| 1     | 2  | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9   | 10  | 11  | 12 | 13                | 14                                | 15  |
| 1     | Понятие о переходных процессах применительно к простейшим цепям    | 32.6                  | 9       | 2  | -   | 1  | -            | 0.5 | -   | 0.3 | -  | 28.8              | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Составить расчетную схему замещения для определения тока симметричного КЗ, рассчитать параметры в относительных базисных единицах с приведением к одной ступени трансформации по средним значениям Кт.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Сравнение расчетных методов точного и приближенного приведения параметров схем замещения: стр.13-56 в источнике "Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : учебник для электротехнических и энергетических вузов и факультетов / С. А. Ульянов . – 2-е изд., стер . – М. : Тид Арис, 2010 . – 520 с. - ISBN 978-5-904673-01-7 ."<br/><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], п.4<br/>[5], стр. 12-34</p> |
| 1.1   | Основные допущения. Преобразование схем замещения                  | 32.6                  |         | 2  | -   | 1  | -            | 0.5 | -   | 0.3 | -  | 28.8              | -                                 |   |
| 2     | Трехфазные короткие замыкания                                      | 30.8                  |         | 2  | -   | 1  | -            | 0.5 | -   | 0.3 | -  | 27                | -                                 |   |
| 2.1   | Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи. Практические | 30.8                  |         | 2  | -   | 1  | -            | 0.5 | -   | 0.3 | -  | 27                | -                                 |   |

|     |   |      |   |   |   |   |     |   |     |   |    |   |   |
|-----|---|------|---|---|---|---|-----|---|-----|---|----|---|---|
|     | методы расчета переходного процесса короткого замыкания   |      |   |   |   |   |     |   |     |   |    |   | <p>апериодической составляющей. Расчет ударного тока. Определение действующего значения тока КЗ в заданном выключателе в момент отключения.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Переходные и сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины, их сравнение. Уравнения электромагнитного переходного процесса. Внезапное КЗ синхронной машины.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[4], стр. 23-48<br/>[5], стр. 58-73</p>   |
| 3   | Несимметричные режимы   | 30.8 | 2 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 27 | - | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Для начального момента времени аналитически определить значение тока однофазного КЗ в точке К(N). Построить векторную диаграмму напряжений на шинах 10 кВ подстанции В.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Применимость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов. Параметры элементов для токов обратной и нулевой последовательностей. Распределение и трансформация токов и напряжений. Однократная поперечная несимметрия. Однофазное, двухфазное и двухфазное на землю короткое замыкание. Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения. Сравнение видов КЗ. Векторные диаграммы токов и напряжений.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[5], стр. 315-339</p> |
| 3.1 | Основные положения в исследовании несимметричных переходных процессов. Однократная поперечная несимметрия | 30.8 | 2 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 27 | - | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Для начального момента времени аналитически определить значение тока однофазного КЗ в точке К(N). Построить векторную диаграмму напряжений на шинах 10 кВ подстанции В.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Применимость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов. Параметры элементов для токов обратной и нулевой последовательностей. Распределение и трансформация токов и напряжений. Однократная поперечная несимметрия. Однофазное, двухфазное и двухфазное на землю короткое замыкание. Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения. Сравнение видов КЗ. Векторные диаграммы токов и напряжений.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[5], стр. 315-339</p> |
| 4   | Расчеты устойчивости простейших систем  | 31.8 | 2 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 28 | - | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Определить коэффициенты запаса</p>   |

|     |   |      |  |   |   |   |   |     |   |     |   |    |   |  |
|-----|---|------|--|---|---|---|---|-----|---|-----|---|----|---|--|
| 4.1 | Понятие о статической и динамической устойчивости | 31.8 |  | 2 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 28 | - | <p>статической устойчивости при передаче мощности от электростанции А в систему для трех случаев: - генераторы ст. А не имеют автоматических регуляторов возбуждения (АРВ) - генераторы снабжены АРВ пропорционального типа; - генераторы снабжены АРВ сильного действия. Определить предельное время отключения трехфазного и однофазного коротких замыканий в начале линии Л-1.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Основные положения, применяемые при анализе. Понятие о статической и динамической устойчивости. Основные понятия и определения. Статическая устойчивость. Характеристики мощности электропередачи. Векторные диаграммы. Характеристики мощности простейшей системы. Векторные диаграммы и соотношения между параметрами. Характеристика мощности электропередачи с генераторами, оснащенными АРВ пропорционального и сильного действия. Статические, динамические и внешние характеристики мощности простейшей системы. Действительная характеристика мощности. Практические критерии статической устойчивости. Основные соотношения между параметрами режима в простейшей системе. Прямой критерий статической устойчивости. Определение коэффициента запаса. Косвенные вторичные критерии статической устойчивости. Применение практических критериев устойчивости. Динамическая устойчивость. Электромеханические переходные процессы при больших возмущениях. Задачи исследования и основные допущения. Количественная оценка относительного</p> |
|-----|---|------|--|---|---|---|---|-----|---|-----|---|----|---|--|

|  |                  |       |   |   |   |     |     |     |     |     |       |      |  |
|--|------------------|-------|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|--|
|  |                  |       |   |   |   |     |     |     |     |     |       |      | <p>движения ротора генератора. Правило площадей при работе генератора на шины бесконечной мощности. Численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений движения роторов генераторов системы: метод последовательных интервалов – модификация метода Эйлера, методы Рунге-Кутты, методы «прогноза-коррекции». Способы повышения динамической устойчивости.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], стр. 56-70<br/>[3], стр. 22-41</p> |
|  | Зачет с оценкой  | 18.0  | - | - | - | -   | -   | -   | -   | 0.3 | -     | 17.7 |  |
|  | Всего за семестр | 144.0 | 8 | - | 4 | -   | 2.0 | -   | 1.2 | 0.3 | 110.8 | 17.7 |  |
|  | Итого за семестр | 144.0 | 8 | - | 4 | 2.0 |     | 1.2 |     | 0.3 | 128.5 |      |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Понятие о переходных процессах применительно к простейшим цепям

##### 1.1. Основные допущения. Преобразование схем замещения

Понятие о расчетных условиях. Точное и приближенное приведение параметров схемы к одной ступени. Система относительных единиц. Методы преобразования схем замещения. Коэффициенты распределения. Применение принципа наложения.

#### 2. Трехфазные короткие замыкания

2.1. Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания

Действующие значения полных величин и их отдельных слагающих. Определение эквивалентной постоянной времени. Практический расчет начального сверхпереходного и ударного токов.

#### 3. Несимметричные режимы

##### 3.1. Основные положения в исследовании несимметричных переходных процессов.

Однократная поперечная несимметрия

Параметры элементов и схемы отдельных последовательностей Общие замечания. Образование высших гармоник. Применимость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов. Однофазное, двухфазное и двухфазное на землю короткое замыкание. Правило эквивалентности прямой последовательности. Особенности расчетов токов КЗ в распределительных сетях.

#### 4. Расчеты устойчивости простейших систем

##### 4.1. Понятие о статической и динамической устойчивости

Характеристики мощности простейшей системы. Векторные диаграммы и соотношения между параметрами. Характеристика мощности электропередачи с генераторами, оснащенными АРВ пропорционального и сильного действия. Прямой критерий статической устойчивости. Определение коэффициента запаса. Динамическая устойчивость. Правило площадей при работе генератора на шины бесконечной мощности.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Однократная поперечная несимметрия;
2. Несимметричные режимы;
3. Расчеты устойчивости простейших систем;
4. Понятие о статической и динамической устойчивости;
5. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Понятие о переходных процессах применительно к простейшим цепям Основные допущения.

2. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания.
3. Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения. Сравнение видов КЗ.
4. Основные положения, применяемые при анализе статической и динамической устойчивости

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)  | Коды индикаторов     | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)                                      |
|---|----------------------|---|---|---|---|--|
|   |                      | 1   | 2 | 3 | 4 |  |
| <b>Знать:</b>   |                      |   |   |   |   |  |
| схемы замещения элементов систем электроснабжения для расчетов электромагнитных и электромеханических переходных процессов                            | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> | +   |   |   |   | Тестирование/Понятие о переходных процессах применительно к простейшим цепям |
| основы теории электромеханических переходных процессов в современных электроэнергетических системах и системах электроснабжения                       | ИД-5 <sub>ПК-3</sub> |   | + |   |   | Контрольная работа/Замыкания   |
| основы теории электромагнитных переходных процессов для общих расчетных задач по выбору силового оборудования, устройств релейной защиты и автоматики | ИД-1 <sub>ПК-6</sub> |   |   |   | + | Контрольная работа/Устойчивость  |
| <b>Уметь:</b>   |                      |   |   |   |   |  |
| выполнять расчеты устойчивости с учетом регулирования возбуждения   | ИД-2 <sub>ПК-6</sub> |   |   | + |   | Контрольная работа/Режимы  |

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**9 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Понятие о переходных процессах применительно к простейшим цепям (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Замыкания (Контрольная работа)
2. Режимы (Контрольная работа)
3. Устойчивость (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №9)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих. При освоении дисциплины используется система БАРС

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах : Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В. А. Веников . – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1985 . – 536 с.;
2. Д. В. Армеев, Е. П. Гусев, А. П. Долгов, В. М. Зырянов, В. М. Левин- "Переходные процессы в электрических системах: сборник задач", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2014 - (331 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436254>;
3. Жданов, П. С. Вопросы устойчивости электрических систем / П. С. Жданов ; Ред. Л. А. Жуков . – стереотип . – М. : Альянс, 2015 . – 456 с. - ISBN 978-5-91872-101-8 .;
4. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев, М. В. Пираторов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 396 с. - Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 г. - ISBN 978-5-7046-1948-2 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10738](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10738);
5. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : учебник для электротехнических и энергетических вузов и факультетов / С. А. Ульянов . – 2-е изд., стер . – М. : Тид Арис, 2010 . – 520 с. - ISBN 978-5-904673-01-7 ..

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование        | Оснащение   |
|---|--------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-417/6, Белая мультимедийная студия | стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный   |
|   | Ж-417/7, Световая черная студия      | стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный   |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО     | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО     | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Помещения для   | НТБ-303,                             | стол компьютерный, стул, стол письменный,   |

|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| самостоятельной работы                                   | Компьютерный читальный зал            | вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер  |
| Помещения для консультирования                           | Ж-200б,<br>Конференц-зал ИДДО         | стол, стул, компьютер персональный, кондиционер   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Ж-417 /2а,<br>Помещение для инвентаря | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Переходные процессы в системах электроснабжения

(название дисциплины)

#### 9 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Понятие о переходных процессах применительно к простейшим цепям (Тестирование)
- КМ-2 Замыкания (Контрольная работа)
- КМ-3 Режимы (Контрольная работа)
- КМ-4 Устойчивость (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 2    | 4    | 6    | 8    |
| 1             | Понятие о переходных процессах применительно к простейшим цепям  |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Основные допущения. Преобразование схем замещения  |            | +    |      |      |      |
| 2             | Трехфазные короткие замыкания  |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания |            |      | +    |      |      |
| 3             | Несимметричные режимы  |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Основные положения в исследовании несимметричных переходных процессов. Однократная поперечная несимметрия                  |            |      |      | +    |      |
| 4             | Расчеты устойчивости простейших систем   |            |      |      |      |      |
| 4.1           | Понятие о статической и динамической устойчивости  |            |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |  |            | 10   | 30   | 40   | 20   |