

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотни Галина Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.03.2026 11:22:09

Уникальный программный ключ: «Самарский государственный технический университет»

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce266b19e1057338098

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

в г. Новокуйбышевске

(филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала
ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Новокуйбышевске

_____ Г.И. Заболотни

«___» _____ 2021г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА повышения квалификации

«Расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА в сетях 0.4,6-35кВ»

направление подготовки (специальности):

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование

Трудоёмкость программы – 36 часа (1 З.Е.)

Новокуйбышевск, 2021

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

к.т.н., доцент кафедры ЭС
(должность)

(подпись)

Мигунова Л.Г.
(инициалы, фамилия)

ПРОГРАММА СОГЛАСОВАНА

Руководитель центра дополнительного
образования и профессиональной
переподготовки
(должность)

(подпись)

Д.Ю. Рыбаков
(инициалы, фамилия)

1. Общие положения

1.1. Цель реализации дополнительной профессиональной программы:

Целью реализации дополнительной профессиональной программы (ДПП) «Расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА в сетях 0.4.6-35кВ» является совершенствование у слушателей следующих компетенций: ПК-2 «Способность решать производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации, техническому обслуживанию и техническому перевооружению и реконструкции устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики».

1.2. В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения: слушатель должен знать технологию проведения монтажных работ, измерений и испытаний устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики; слушатель должен уметь работать со специализированными программами в своей предметной области.

1.3. Планируемые результаты обучения:

Результаты освоения программы повышения квалификации

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты освоения программы
Профессиональные компетенции		
ПК-4	Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС	Знать: понятия о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах. Уметь: работать со специализированными программами в своей предметной области. Владеть: составлением схем замещения, подготовкой и выполнением расчетов по токам короткого замыкания на обслуживаемом оборудовании.

1.2. Категория слушателей:

К освоению программы повышения квалификации «Расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА в сетях 0.4.6-35кВ» допускаются лица, имеющие высшее и среднее специальное образование.

1.3. Срок освоения программы слушателем: 1 неделя

1.4. Трудоемкость программы:

Трудоёмкость освоения ДПП составляет 1 зачётных единицы (36 часа).

1.5. Форма обучения и режим занятий:

Форма обучения: очная, с отрывом от работы.

1.8. Требования к слушателю (базовое образование слушателя):

Лица, имеющие высшее и среднее специальное образование и работающие на предприятиях электро- или теплоэнергетики.

1.9. Форма итоговой аттестации:

Итоговая аттестация по ДПП проводится в форме зачёта.

1.10. Документ о квалификации:

Лицам, успешно освоившим настоящую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

2. Структура и содержание программы

Результаты обучения (освоенные компетенции)	Умения и знания	Учебные дисциплины/ /модули /учебного предмета /курса
ПК-4 Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС	Должен знать: понятия о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах. Должен уметь: работать со специализированными программами в своей предметной области. Должен владеть: составлением схем замещения, подготовкой и выполнением расчетов по токам короткого замыкания на обслуживаемом оборудовании.	Расчет токов КЗ в сетях 6-35 кВ. Составление схемы замещения. Расчет параметров схемы замещения. Расчет токов КЗ в сетях 0,4 кВ. Расчет параметров схемы замещения. Расчет тока самозапуска нагрузки Расчет токов ОЗЗ в сетях 6-35 кВ.

2.1. Учебный план (Учебный план представлен в Приложении 1).

2.2. Календарный график учебного процесса/расписание занятий:

Учебные дни	Время занятий	Наименование занятия (продолжительность, час)
День 1	8.30 – 10.05 10.15 – 12.50 12.20 – 13.55 14.05 – 15.40	Лекция. Основные положения при расчете токов коротких замыканий для целей релейной защиты – 6 часов. Лекция. Составление схемы замещения. Расчет параметров схемы замещения. – 2 часа.
День 2	8.30 – 10.05 10.15 – 12.50 12.20 – 13.55 14.05 – 15.40	Лекция. Расчеты токов короткого замыкания в сетях 0,4 кВ – 2 часа. Лекция. Расчет параметров схемы замещения. – 6 часов
День 3	8.30 – 10.05 10.15 – 12.50 12.20 – 13.55 14.05 – 15.40	Лекция. Векторные диаграммы токов и напряжений при КЗ – 8 часов
День 4	8.30 – 10.05 10.15 – 12.50	Лекция. Расчет тока самозапуска нагрузки. – 6 часа

	12.20 – 13.55 14.05 – 15.40	Самостоятельная работа – 2 часа
День 5	8.30 – 10.05 10.15 – 12.50 12.20 – 13.55 14.05 – 15.40	Лекция Расчет токов ОЗЗ в сетях 6-35 кВ – 2 часа Итоговая аттестация – 2 часа

2.3. Рабочие программы учебных разделов, курсов, дисциплин (модулей):
рабочая программа учебных модулей представлена в Приложении 2.

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Краткая характеристика привлекаемых к обучению научно-педагогических работников, специалистов.

Реализация настоящей ДПП должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. Преподаватели, участвующие в реализации ДПП проходят стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

3.2. Материально-технические условия реализации ДПП.

Образовательная организация, реализующая настоящую ДПП, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практических занятий. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Для проведения практических занятий предлагаются учебно-наглядные пособия, а также технические средства, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
аудитория	лекция	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска

3.3. Учебно-методическое обеспечение программы.

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Электронный ресурс	Кол-во экз.
Основная литература			
1	Федосеев А. М., Федосеев М. А. Ф Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Энергоатомиздат, 1992.—528 с.	http://www.electrolibrary.info/textbook/27-uchebniki-po-releynoy-zachite-i-avtomatike.html	Электронный
2	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 332 с. — 978-5-98908-104-2	http://www.iprbookshop.ru/5206.html	Электронный

Дополнительная литература			
3	Л.Г. Мигунова, А.И. Земцов, Е.М. Шишков, А.В. Гофман Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учеб. пособие / Л.Г. Мигунова, А.И. Земцов, Е.М. Шишков, А.В. Гофман; Самар.гос.техн.ун-т, - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2018. - 208 с.	http://es.samgtu.ru/node/6	Электронный
4	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 348 с. — 978-5-98908-105-9	http://www.iprbookshop.ru/55206.html	Электронный
5	Мигунова Л.Г. Электромагнитные переходные процессы: Учеб.пособ., СамГТУ, Самара,2010 – 73 с.	http://es.samgtu.ru/node/6	Электронный
6	Расчет токов коротких замыканий. Учебно- методическое пособие к выполнению курсовой работы /Сост. А.А. Воронин, Л.Г. Мигунова.-Самара: Самар.гос.техн.ун-т.2010.-51 с.:ил.	http://es.samgtu.ru/node/6	Электронный
7	Лабораторный практикум по курсу «Электромагнитные переходные процессы в электрических системах». /Самарский госуд. техн. ун-т, Составитель Л.Г. Мигунова, , Самара, 2010, 47 с.	http://es.samgtu.ru/node/6	Электронный

3.4. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной (при наличии) и итоговой аттестации: представлен в рабочей программе дисциплины.

Итоговый контроль проводится в форме итогового зачёта, проводимого по всем модулям курса.

3.5. Итоговая аттестация выпускников ДПП: зачет.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ИТОВОМУ ЗАЧЕТУ:

1. Основные сведения об электромагнитных переходных процессах.
2. Классификация переходных процессов. Основные определения.
3. Причины возникновения электромагнитных переходных процессов и их последствия.
4. Назначения расчетов и требования к ним.
5. Основные допущения, принимаемые при исследовании и расчете переходных процессов. Понятие о расчетных условиях.
6. Трёхфазное короткое замыкание.
7. Трёхфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения.
8. Переходные э.д.с. и реактивности синхронной машины. Сверхпереходные э.д.с. и реактивности синхронной машины.
9. Характеристики двигателей и нагрузки. Исследование переходных процессов синхронной машины.

10. Математическая модель синхронной машины. Линейные преобразования дифференциальных уравнений переходного процесса.
11. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания. Метод расчетных кривых. Метод типовых кривых. Метод спрямленных характеристик.
12. Расчет токов к.з. для выбора выключателей. Алгоритм расчета трехфазного к.з. на ЭВМ.
13. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи. Основные положения в исследовании несимметричных переходных процессов. Параметры элементов для токов обратной и нулевой последовательностей. Комплексные схемы замещения.
14. Двухфазное к.з.
15. Однофазное к.з.
16. Двухфазное к.з. на землю.
17. Правило эквивалентности прямой последовательности. Сравнение видов к.з.
18. Векторные диаграммы токов и напряжений. Алгоритм расчета несимметричных к.з. на ЭВМ.
19. Однократная продольная несимметрия. Сложные виды повреждений.

4. Особенности реализации ДПП для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

4.1. Наличие соответствующих условий реализации ДПП:

Для слушателей из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по письменному заявлению о необходимости создания для них специальных условий) образовательный процесс по ДПП организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья; обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего слушателю необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения и другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по ДПП.

4.2. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме локальных нормативных актов филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске по вопросам реализации ДПП:

Для слушателей из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по письменному заявлению о необходимости создания для них специальных условий) все локальные нормативные акты филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске по вопросам реализации ДПП доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

4.3. Увеличение срока освоения ДПП по отношению к установленному сроку освоения для слушателей с ограниченными возможностями здоровья:

Для слушателей из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по письменному заявлению о необходимости создания для них специальных условий) срок освоения ДПП по отношению к установленному сроку освоения ДПП увеличивается.

Учебный план

№ п/п	Наименование дисциплины /модуля /учебного предмета	ОТ, ч	Аудиторные занятия, ч.				СРС, ч	Форма промежуточного контроля
			Всего	Лек.	ЛЗ	ПЗ		
1.	Модуль 1 Расчет токов КЗ в сетях 6-35 кВ.	8	8	8	-	-	8	собеседование
2	Модуль 2 Расчет токов КЗ в сетях 0,4 кВ.	8	8	8	-	-	10	собеседование
3	Модуль 3. Расчет тока самозапуска нагрузки Расчет токов ОЗЗ в сетях 6-35 кВ.	18	18	18		-	18	собеседование
11	Итоговая аттестация	2	2	2				ЗАЧЕТ
12	Итого:	72	36	36		-	36	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)**

**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Самарский государственный технический университет»
в г. Новокуйбышевске
(филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске)**

Рабочая программа модуля

«Расчет токов КЗ в сетях 6-35 кВ»

**дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации**

«Расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА в сетях 0.4.6-35кВ»

**Автор рабочей программы:
преподаватель**

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

Новокуйбышевск, 2021

1. Общие положения

1.1. Цель: совершенствование у слушателей компетенции ПК-4 «Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС» и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.2. Планируемые результаты обучения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины совместно с другими дисциплинами учебного плана.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: - понятия о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах.;

Уметь: - работать со специализированными программами в своей предметной области;

Владеть: - составлением схем замещения, подготовкой и выполнением расчетов по токам короткого замыкания на обслуживаемом оборудовании.

1.3. Форма аттестации: собеседование.

2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 ч.

Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателей и трудоемкость (в часах)				Образовательные технологии	Формы текущего контроля успеваемости
	Лек.	Лаб. раб.	Практ. зан.	СРС		
Модуль 1 Расчет токов КЗ в сетях 6-35 кВ.	8	-	-	8		собеседование
Основные положения при расчете токов коротких замыканий для целей релейной защиты	6	-	-	4		
Составление схемы замещения. Расчет параметров схемы замещения.	2			4		

3. Оценочные материалы

3.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и аттестации по итогам освоения модуля, а также для контроля самостоятельной работы слушателя по отдельным разделам модуля:

1. Основные сведения об электромагнитных переходных процессах.

2. Классификация переходных процессов. Основные определения.

3. Причины возникновения электромагнитных переходных процессов и их последствия.

4. Назначения расчетов и требования к ним.

5. Основные допущения, принимаемые при исследовании и расчете переходных процессов. Понятие о расчетных условиях.

6. Трехфазное короткое замыкание.
7. Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения.
8. Переходные э.д.с. и реактивности синхронной машины. Сверхпереходные э.д.с. и реактивности синхронной машины.
9. Характеристики двигателей и нагрузки. Исследование переходных процессов синхронной машины.
10. Математическая модель синхронной машины. Линейные преобразования дифференциальных уравнений переходного процесса.
11. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания. Метод расчетных кривых. Метод типовых кривых. Метод спрямленных характеристик.
12. Расчет токов к.з. для выбора выключателей. Алгоритм расчета трехфазного к.з. на ЭВМ.
13. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи. Основные положения в исследовании несимметричных переходных процессов. Параметры элементов для токов обратной и нулевой последовательностей. Комплексные схемы замещения.
14. Двухфазное к.з.
15. Однофазное к.з.
16. Двухфазное к.з. на землю.
17. Правило эквивалентности прямой последовательности. Сравнение видов к.з.
18. Векторные диаграммы токов и напряжений. Алгоритм расчета несимметричных к.з. на ЭВМ.
19. Однократная продольная несимметрия. Сложные виды повреждений.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Электронный ресурс	Кол-во экз.
Основная литература			
1	Федосеев А. М., Федосеев М. А. Ф Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Энергоатомиздат, 1992.—528 с.	http://www.electrolibrary.info/textbook/27-uchebniki-po-releynoy-zachite-i-avtomatike.html	Электронный
2	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 332 с. — 978-5-98908-104-2	http://www.iprbookshop.ru/55206.html	Электронный
Дополнительная литература			

3	Л.Г. Мигунова, А.И. Земцов, Е.М. Шишков, А.В. Гофман Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учеб. пособие / Л.Г. Мигунова, А.И. Земцов, Е.М. Шишков, А.В. Гофман; Самар.гос.техн.ун-т, - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2018. - 208 с.	http://es.samgtu.ru/node/6	Электронный
4	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 348 с. — 978-5-98908-105-9	http://www.iprbookshop.ru/55206.html	Электронный

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Образовательная организация, реализующая настоящую ДПП, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практических занятий. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Для проведения практических занятий предлагаются учебно-наглядные пособия, а также технические средства, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
аудитория	лекция	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)**

**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Самарский государственный технический университет»
в г. Новокуйбышевске
(филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске)**

Рабочая программа модуля

«Расчет токов КЗ в сетях 0,4 кВ.»

**дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации**

«Расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА в сетях 0.4.6-35кВ»

**Автор рабочей программы:
преподаватель**

(подпись)

«___» _____ 20__ г.

Новокуйбышевск, 2021

1. Общие положения

1.1. Цель: совершенствование у слушателей компетенции ПК-4 «Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС» и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.2. Планируемые результаты обучения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины совместно с другими дисциплинами учебного плана.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: - понятия о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах.;

Уметь: - работать со специализированными программами в своей предметной области;

Владеть: - составлением схем замещения, подготовкой и выполнением расчетов по токам короткого замыкания на обслуживаемом оборудовании.

1.3. Форма аттестации: собеседование.

2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 ч.

Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателей и трудоемкость (в часах)				Образовательные технологии	Формы текущего контроля успеваемости
	Лек.	Лаб. раб.	Практ. зан.	СРС		
Модуль 2 Расчет токов КЗ в сетях 0,4 кВ.	8	-	-	10		собеседование
Составление схемы замещения. Расчет параметров схемы замещения.	8			10		

3. Оценочные материалы

3.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и аттестации по итогам освоения модуля, а также для контроля самостоятельной работы слушателя по отдельным разделам модуля:

1. Основные сведения об электромагнитных переходных процессах.

2. Классификация переходных процессов. Основные определения.

3. Причины возникновения электромагнитных переходных процессов и их последствия.

4. Назначения расчетов и требования к ним.

5. Основные допущения, принимаемые при исследовании и расчете переходных процессов. Понятие о расчетных условиях.

6. Трехфазное короткое замыкание.

7. Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения.

8. Переходные э.д.с. и реактивности синхронной машины. Сверхпереходные э.д.с. и реактивности синхронной машины.
9. Характеристики двигателей и нагрузки. Исследование переходных процессов синхронной машины.
10. Математическая модель синхронной машины. Линейные преобразования дифференциальных уравнений переходного процесса.
11. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания. Метод расчетных кривых. Метод типовых кривых. Метод спрямленных характеристик.
12. Расчет токов к.з. для выбора выключателей. Алгоритм расчета трехфазного к.з. на ЭВМ.
13. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи. Основные положения в исследовании несимметричных переходных процессов. Параметры элементов для токов обратной и нулевой последовательностей. Комплексные схемы замещения.
14. Двухфазное к.з.
15. Однофазное к.з.
16. Двухфазное к.з. на землю.
17. Правило эквивалентности прямой последовательности. Сравнение видов к.з.
18. Векторные диаграммы токов и напряжений. Алгоритм расчета несимметричных к.з. на ЭВМ.
19. Однократная продольная несимметрия. Сложные виды повреждений.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Электронный ресурс	Кол-во экз.
Основная литература			
1	Федосеев А. М., Федосеев М. А. Ф Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Энергоатомиздат, 1992.—528 с.	http://www.electrolibrary.info/textbook/27-uchebniki-po-releynoy-zachite-i-avtomatike.html	Электронный
2	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 332 с. — 978-5-98908-104-2	http://www.iprbookshop.ru/5206.html	Электронный
Дополнительная литература			
3	Л.Г. Мигунова, А.И. Земцов, Е.М. Шишков, А.В. Гофман Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учеб. пособие / Л.Г. Мигунова, А.И. Земцов, Е.М. Шишков, А.В. Гофман; Самар.гос.техн.ун-т, - Электрон. дан. -	http://es.samgtu.ru/node/6	Электронный

	Самара : [б. и.], 2018. - 208 с.		
4	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 348 с. — 978-5-98908-105-9	http://www.iprbookshop.ru/55206.html	Электронный

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Образовательная организация, реализующая настоящую ДПП, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практических занятий. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Для проведения практических занятий предлагаются учебно-наглядные пособия, а также технические средства, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
аудитория	лекция	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)**

**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Самарский государственный технический университет»
в г. Новокуйбышевске
(филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске)**

Рабочая программа модуля

«Расчет тока самозапуска нагрузки. Расчет токов ОЗЗ в сетях 6-35 кВ.»

**дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации**

«Расчет токов КЗ и выбор уставок РЗА в сетях 0.4.6-35кВ»

**Автор рабочей программы:
преподаватель**

_____ (подпись)

«___» _____ 20__ г.

Новокуйбышевск, 2021

1. Общие положения

1.1. Цель: совершенствование у слушателей компетенции ПК-4 «Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС» и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.2. Планируемые результаты обучения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины совместно с другими дисциплинами учебного плана.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: - понятия о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах.;

Уметь: - работать со специализированными программами в своей предметной области;

Владеть: - составлением схем замещения, подготовкой и выполнением расчетов по токам короткого замыкания на обслуживаемом оборудовании.

1.3. Форма аттестации: собеседование.

2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 ч.

Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателей и трудоемкость (в часах)				Образовательные технологии	Формы текущего контроля успеваемости
	Лек.	Лаб. раб.	Практ. зан.	СРС		
Модуль 3 Расчет тока самозапуска нагрузки Расчет токов ОЗЗ в сетях 6-35 кВ.	18	-	-	18		собеседование
Векторные диаграммы токов и напряжений при КЗ	8			8		
Расчет тока самозапуска нагрузки	6	-	-	8		
Расчет токов ОЗЗ в сетях 6-35 кВ.	4			2		

3. Оценочные материалы

3.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и аттестации по итогам освоения модуля, а также для контроля самостоятельной работы слушателя по отдельным разделам модуля:

1. Основные сведения об электромагнитных переходных процессах.

2. Классификация переходных процессов. Основные определения.

3. Причины возникновения электромагнитных переходных процессов и их последствия.

4. Назначения расчетов и требования к ним.

5. Основные допущения, принимаемые при исследовании и расчете переходных процессов. Понятие о расчетных условиях.

6. Трехфазное короткое замыкание.

- 7.Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения.
8. Переходные э.д.с. и реактивности синхронной машины. Сверхпереходные э.д.с. и реактивности синхронной машины.
- 9.Характеристики двигателей и нагрузки. Исследование переходных процессов синхронной машины.
10. Математическая модель синхронной машины. Линейные преобразования дифференциальных уравнений переходного процесса.
11. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания. Метод расчетных кривых. Метод типовых кривых. Метод спрямленных характеристик.
12. Расчет токов к.з. для выбора выключателей. Алгоритм расчета трехфазного к.з. на ЭВМ.
13. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи. Основные положения в исследовании несимметричных переходных процессов. Параметры элементов для токов обратной и нулевой последовательностей. Комплексные схемы замещения.
14. Двухфазное к.з.
15. Однофазное к.з.
16. Двухфазное к.з. на землю.
17. Правило эквивалентности прямой последовательности. Сравнение видов к.з.
18. Векторные диаграммы токов и напряжений. Алгоритм расчета несимметричных к.з. на ЭВМ.
19. Однократная продольная несимметрия. Сложные виды повреждений.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Электронный ресурс	Кол-во экз.
Основная литература			
1	Федосеев А. М., Федосеев М. А. Ф Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Энергоатомиздат, 1992.—528 с.	http://www.electrolibrary.info/textbook/27-uchebniki-po-releynoy-zachite-i-avtomatike.html	Электронный
2	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 332 с. — 978-5-98908-104-2	http://www.iprbookshop.ru/55206.html	Электронный
Дополнительная литература			
3	Л.Г. Мигунова, А.И. Земцов, Е.М. Шишков, А.В. Гофман	http://es.samgt	Электронный

	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учеб. пособие / Л.Г. Мигунова, А.И. Земцов, Е.М. Шишков, А.В. Гофман; Самар.гос.техн.ун-т, - Электрон. дан. - Самара : [б. и.], 2018. - 208 с.	u.ru/node/6	нный
4	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 348 с. — 978-5-98908-105-9	http://www.iprbookshop.ru/55206.html	Электронный

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Образовательная организация, реализующая настоящую ДПП, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практических занятий. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Для проведения практических занятий предлагаются учебно-наглядные пособия, а также технические средства, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
аудитория	лекция	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска

