

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.03.2026 12:08:51
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Электромагнитные переходные процессы в
электроэнергетических системах»
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Электроэнергетические системы и сети

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 3 семестр (ы) 6.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель изучения дисциплины: подготовка специалистов, понимающих функционирование электроэнергетической системы, умеющих провести грамотно расчеты и проектирование электрических систем для их эффективной работы.

Задачи изучения дисциплины: овладение особенностями расчетов токов при коротких замыканиях для выбора и проверки параметров различных электроустановок. Получение навыков самостоятельной работы с литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» включена в вариативную часть дисциплин учебного плана. Форма итогового контроля – экзамен в третьем и шестом семестре. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Изоляция и перенапряжения», «Режимы устойчивости и надежности», «Электроэнергетические системы и сети», «Проектирование и развитие электроэнергетических систем».

Основными видами занятий являются лекции, лабораторные и практические занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является экзамен. Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплин: «Изоляция и перенапряжения», «Режимы устойчивости и надежности», «Электроэнергетические системы и сети», «Проектирование и развитие электроэнергетических систем».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»

В результате освоения дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» обучающийся по направлению подготовки **13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» по профилю – «Электроэнергетические системы и сети»,** в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-7	Способность управления технологическим режимом работы электроустановки и эксплуатационным состоянием объекта электросетевого хозяйства напряжением 330 кВ и выше	<p>ПК-7.1.</p> <p>Знает: выполнение подготовительных мероприятий, предшествующих оперативным переключениям режимов работы электроустановки;</p> <p>ПК-7.2.</p> <p>Умеет: осуществлять оперативное руководство работами по управлению технологическим режимом работы электроустановки и эксплуатационным состоянием объекта электросетевого хозяйства и контролю проведения работ на объекте;</p> <p>ПК-7.3.</p> <p>Владеет: навыками в ликвидации нарушения нормального режима работы электроустановки.</p>
ПК-8.	Способность управления технологическим режимом работы электрической сети	<p>ПК-8.1.</p> <p>Знает: методы регулирования напряжения и токовой нагрузки;</p> <p>ПК-8.2.</p> <p>Умеет: предупреждать, предотвращать развитие нарушения нормального режима работы электрической сети;</p> <p>ПК-8.3.</p> <p>Владеет: навыками в ликвидации нарушения нормального режима работы электрической сети.</p>

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144		4/144
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	57	-	123
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	Экзамен (36 часов на контроль)	-	Экзамен (9 часов на контроль)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов)		-	

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p>Лекция 1. Тема: «Общая характеристика процесса короткого замыкания (к.з.)».</p> <p>1. Особенности к.з. в цепи при питании ее от генератора ограниченной мощности. 2. Временная диаграмма тока к.з. синхронного генератора при наличии автоматического регулирования возбуждения. 3. Особенности изменения периодической составляющей тока к.з. при различной удаленности места повреждения от генератора.</p>	2	2		6					2	2	2	15
2	<p>Лекция 2. Тема «Методы расчета тока трехфазного к.з.».</p> <p>1. Порядок выполнения расчета. 2. Примеры расчетных однолинейных схем и их чтение. 3. Определение относительных величин токов, напряжений и сопротивлений. 4. Базисные величины и изображение сопротивлений через напряжения, токи и мощности.</p>	2	2	4	6								15

3	<p>Лекция 3. Тема «Методы расчета тока трехфазного к.з.».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Разновидности выражений относительных сопротивлений для синхронной машины, электрической системы, трансформатора, реактора, воздушной и кабельной линии. 2.Разновидности относительных сопротивлений для электрической системы. 3.Значение удельных сопротивлений в зависимости от конструкции и напряжения линии. 	2	2	7							15
4	<p>Лекция 4. Тема «Методы расчета тока трехфазного к.з.».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Особенности преобразования сложных схем замещения. 2.Ударный ток и его определение с использованием формул, графиков и таблиц. 3.Определение аperiodической составляющей тока к.з. для любого момента времени с использованием таблиц и графиков. 	2	2	4	6						15
5	<p>Лекция 5. Тема: «Несимметричные короткие замыкания».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Сопротивления прямой и обратной последовательности для электроустановок. Значения сопротивлений нулевой последовательности для линий различных конструкций и их качественное обоснование. 2.Протекание токов нулевой последовательности в двух- и трехобмоточных трансформаторах с различными схемами соединения обмоток и их схемы замещения. 	2	2	6							15

6	<p>Лекция 6. Тема: «Действия тока к.з.».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование электродинамического действия тока короткого замыкания 2. Особенности механических усилий, возникающих в электроустановке при различных видах к.з. 3. Особенности проверки электроустановок на электродинамическую устойчивость. 	2	2	4	7				2	2	15
7	<p>Лекция 7. Тема: «Действия тока к.з.».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пример расчета тепловых импульсов к.з. <p>Тема: »Методы ограничения токов к.з.».</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Разновидности методов ограничения токов к.з. 3. Использование реакторов для ограничения токов к.з.. 	2	2		6					11	
8	<p>Лекция 8. Тема: «Действия тока к.з.».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности конструкций реакторов. 2. Сдвоенные реакторы и их особенности. 3. Принцип работы сдвоенного реактора и его схема замещения. 	2	2	5	6					11	
9	<p>Лекция 9. Тема: «Простое короткое замыкание».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В. 2. Простое короткое замыкание на землю» 	1	1		7					11	

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа			Входная конт. работа;		
	1 аттестация 1-3 тема	2 аттестация 4-6 тема	3 аттестация 7-8 тема	Контрольная работа		
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Экзамен (36 часов на контроль)			Экзамен (9 часов- на контроль)		
	17	17	57	4	4	123
Итого	17	17	57	4	4	123

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №2	Исследование периодической и аperiodической составляющих фазных токов при трехфазном к.з.	4		2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
2	Лекция №4	Симметричные составляющие токов при трехфазном к.з.	4			1, 2, 3, 4, 5, 6
3	Лекция №6	Симметричные составляющие токов при однофазном к.з.	4		2	1, 2, 3, 4, 5, 7
4	Лекция №8	Исследование токоограничивающих свойств линейного реактора.	5			1, 2, 3, 4, 6, 8
Итого			17		4	

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Векторные и временные диаграммы токов и напряжений при различных видах к.з.	2		2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
2	Лекция №2	Расчет сопротивлений в относительных и именованных единицах для генератора, системы, трансформатора, линии и реактора.	2			1, 2, 3, 4, 5, 7
3	Лекция №3	Расчеты с эквивалентными преобразованиями схем замещения сопротивлений.	2			1, 2, 3, 4, 5, 6
4	Лекция №4	Расчет значения начального периодического тока трехфазного к.з.	2			1, 2, 3, 4, 6, 7
5	Лекция №5	Расчет ударного тока и апериодической составляющей тока трехфазного к.з.	2			1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
6	Лекция №6	Практические методы расчета к.з.	2		2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

7	Лекция №7	Расчет периодической составляющей тока трехфазного к.з. для любого момента времени.	2			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
8	Лекция №8	Особенности расчета тока при двухфазном к.з.	2			2, 3, 4, 5, 7, 8
9	Лекция №9	Расчеты токов однофазного к.з.	1			1, 3, 4, 5, 6
Итого			17		4	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2		4	5	6	7
1	Особенности изменения периодической составляющей тока к.з. при различной удаленности места повреждения от генератора.	6		15	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
2	Базисные величины и изображение сопротивлений через напряжения, токи и мощности.	6		15	1,2,3,4,5,7	Устный опрос
3	Значение удельных сопротивлений в зависимости от конструкции и напряжения линии.	7		15	1,2,3,4	Устный опрос
4	Определение аperiodической составляющей тока к.з. для любого момента времени с использованием таблиц и графиков.	6		15	1,2,3,4,5	Устный опрос
5	Протекание токов нулевой последовательности в двух- и трехобмоточных трансформаторах с различными схемами соединения обмоток и их схемы замещения.	6		15	1,3,4,5,6	Устный опрос
6	Особенности проверки электроустановок на электродинамическую устойчивость.	7		15	1,2,4,5,6,7,8	Устный опрос
7	Использование реакторов для ограничения токов к.з.	6		11	1,2,3,4,6,7,8	Устный опрос
8	Принцип работы двоянного реактора и его схема замещения.	6		11	1,2,3,4,6,7,8	Устный опрос

9	Простое короткое замыкание на землю»	7		11	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
Итого		57		123		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS Power Point. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

5.3. На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Изоляция и перенапряжения», «Режимы устойчивости и надежности», «Электроэнергетические системы и сети», «Проектирование и развитие электроэнергетических систем».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»
 Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	ЛК, ПЗ, ЛБ	Переходные электромеханические процессы электрических систем : учебное пособие.	Долгов А. П.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 236 с.	IPR BOOKS : iprbookshop.ru/ 99204.html.	
2	ЛК, ПЗ, ЛБ	Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие.	Котенев В. И., Котенев А. В.	Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 124 с.	IPR BOOKS : iprbookshop.ru/ 111377.html.	
3	ЛК, ПЗ, ЛБ	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах : учебник.	Кудряков А. Г., Сазыкин В. Г.	Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 263 с.	IPR BOOKS : iprbookshop.ru/ 70289.html.	
4	ЛК, ПЗ, ЛБ	Короткие замыкания в системах внешнего электроснабжения : учебное пособие.	Котенев В. И., Котенев А. В.	Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 72 с.	IPR BOOKS : iprbookshop.ru/ 90527.html.	
Дополнительная						
5	ЛК, ПЗ, ЛБ	Электрические системы и сети : учебник.	Лыкин А. В.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 363 с.	IPR BOOKS : iprbookshop.ru/ 91589.html.	
6	ЛК, ПЗ, ЛБ	Электромеханические переходные	Козлов А. Н., Козлов В. А.	Благовещенск : Амурский	IPR BOOKS iprbookshop.ru/	

		процессы в электрических системах : учебно-методическое пособие к курсовому проектированию		государственный университет, 2017. -136 с.	103937.html. +
7	ЛК, ПЗ, ЛБ	Переходные процессы в электрических цепях. ж.нос.	Аксютин В. А.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. -112 с.	IPR BOOKS : iprbookshop.ru/ 91302.html. +
Интернет-ресурсы					
8	ЛК, ПЗ, ЛБ	http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/ Использование ресурсов ЭБС «ibooks»(http://ibooks.ru/home.php) и ЭБС «Изд-во «Лань» (http://e.lanbook.com)			

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал факультета КТВТиЭ оборудованный проектором и интерактивной доской (ауд. №350).

Для проведения практических и лабораторных занятий используется учебная аудитория №322 (УЛК 2 ФКТВТиЭ): Интерактивная доска AСTVboard 95, компьютеры Intel Core i3. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20__/20__ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)