

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 10.11.2023 12:40:36
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

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.</p> <p>2. Временная диаграмма тока к.з. синхронного генератора при наличии автоматического регулирования возбуждения.</p> <p>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.</p> <p>2. Примеры расчетных однолинейных схем и их чтение.</p> <p>3. Определение относительных величин токов, напряжений и сопротивлений.</p> <p>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 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-8 тема									Входная конт. работа; Контрольная работа		
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Экзамен (36 часов на контроль)									Экзамен (9 часов- на контроль)		
Итого	17	17	17	57					4	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)