

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 10.11.2019
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebee849

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем
наименование дисциплины по ОПОП

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

по профилю (специализации, программе) «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 4 семестр (ы) 7.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 20 18

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Электроэнергетические системы и сети».

Разработчик



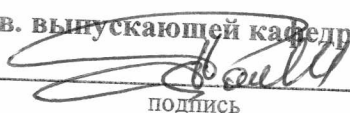
подпись

Агаев У.А., ст. преподаватель каф. ЭЭиВИЭ
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 5 » 09 20 18 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭЭиВИЭ от 10.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



подпись

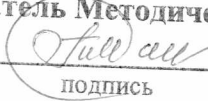
Гамзатов Т.Г., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 10 » 09 20 18 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ от 12.09.2018 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ



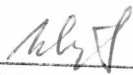
подпись

Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 12 » 09 20 18 г.

Декан факультета

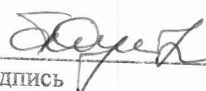


подпись

Юсуфов Ш.А.

ФИО

Начальник УО

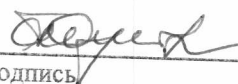


подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. начальника УМУ



подпись

Гусейнов М.Р.

ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Цель изучения дисциплины состоит в приобретении знаний основополагающих принципов обеспечения надёжности систем электроснабжения с помощью средств релейной защиты и автоматики (РЗА).

Задачами дисциплины является:

- изучение понятий и принципов теории релейной защиты и автоматизации систем;
- изучение основных методов и средств защиты систем электроснабжения от повреждений и ненормальных режимов функционирования;
- овладение навыками проектирования, анализа и синтеза систем РЗА с использованием современных информационных технологий;
- приобретение умений правильно выбирать, настраивать и эксплуатировать средства РЗА энергетических объектов;
- приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчёта с его публичной защитой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана. Дисциплина логически и содержательно - методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения..

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-8	Способность управления технологическим режимом работы электрической сети	<p>Знать: методы производства оперативных переключений, регулирования напряжения, регулирование токовой нагрузки, предупреждения развития нарушения нормального режима работы электрической сети, ликвидации нарушений нормального режима работы электрической сети</p> <p>Уметь: организовывать производство оперативных переключений, регулирования напряжения, регулирование токовой нагрузки, предупреждение развития нарушения нормального режима работы электрической сети, ликвидацию нарушений нормального режима работы электрической сети</p> <p>Владеть: навыками производства оперативных переключений, регулирования напряжения, регулирование токовой нагрузки, предупреждения развития нарушения нормального режима работы электрической сети, ликвидации нарушений нормального режима работы электрической сети</p>
ПК-9	Способность инженерно-технического и экспертного сопровождения, управления процессом деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей	<p>Знать: методы обоснования планов, документаций и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; методы обобщения, анализа, организационного сопровождения, планирования и контроля деятельности по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей</p> <p>Уметь: организовывать обоснования планов, документаций и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; организовывать обобщение, анализ, организационное сопровождение, планирования и контроль деятельности по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей.</p> <p>Владеть: навыками обоснования планов, документаций и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; навыками обобщения, анализа, организационного сопровождения, планирования и контроля деятельности по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей</p>

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения		очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)		4 ЗЕТ / 144ч	4 ЗЕТ / 144ч
Лекции, час		34	
Практические занятия, час		17	9
Лабораторные занятия, час		34	4
Самостоятельная работа, час		59	9
Курсовой проект (работа), РГР, семестр			118
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)		+	4 часа на контроль

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			Заочная форма							
		ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР				
1	Лекция 1 Тема: «Назначение и виды системной и технологической автоматики» 1. РЗ как первая ступень противоаварийной автоматики. 2. Требования, предъявляемые к защитам (селективность, быстрдействие, надежность)	4	2	4								
2	Лекция 2 Тема: «Измерительные преобразователи» 1. Назначение трансформаторов тока в защите. 2. Назначение трансформаторов напряжения в защите.	4	2	4			6	1			1	16
3	Лекция 3 Тема: «Принципы действия защит, фиксирующих отклонение контролируемой величины» 1. Максимальные токовые защиты. 2. Токовые ступенчатые защиты. 3. Максимальные токовые защиты. 4. Дистанционная защита	4	2	4			8	2	1	2		32

4	<p>Лекция 4.</p> <p>Тема: «Принципы действия защит, основанных на сравнении контролируемых величин.»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продольная и поперечная дифференциальные защиты. 2. Дифференциальная фазовая защита. 3. Направленная защита с блокировкой, высокочастотные каналы связи. 	4	2	4	8				
5	<p>Лекция 5</p> <p>Тема: «Защита трансформаторов и автотрансформаторов»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 3. Защиты от внешних повреждений. 4. «Микропроцессорная защита и автоматика трансформаторов типа «Сирус-Т, Сирус-3Т»» 	4	2	4	7	1	1	1	16
6	<p>Лекция 6</p> <p>Тема: «Защита синхронных генераторов»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 3. Защиты от внешних повреждений. 	4	2	4	6	1	1	1	16
7	<p>Лекция 7</p> <p>Тема: «Защита электродвигателей и шин станций и подстанций»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 3. Защиты от внешних повреждений. 	4	2	4	6	1	1	1	16
8	<p>Лекция 8</p> <p>Тема: «Автоматическое повторное включение»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трехфазное АПВ. 2. Однофазное и двухфазное АПВ. 3. Двустороннее АПВ 	4	2	4	6	1	1	1	16
9	<p>Лекция 9</p> <p>Тема: «Автоматическое включение резерва»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования к устройствам. 2. АВР на постоянном токе. 3. АВР на переменном токе. 	2	1	2	6	1	1	1	10

		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема			Входная контрольная работа;				
		№2 аттестационная 4-6 тема			Контрольная работа				
		№3 аттестационная 7-9 тема							
		Зачет			Зачет – 4 часа на конт.				
Итого		34	17	34	59	9	4	9	118

4.2. Содержание лабораторных занятий

П/П №	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
			3		
1	Лекция №1	<i>Лабораторная работа №1. Конструкция токового реле;</i> Конструкция индукционного токового реле; Конструкция реле направления мощности; Конструкция промежуточного реле ;	4	5	6
2	Лекция №2	<i>Лабораторная работа №2. Схемы соединения обмоток измерительных трансформаторов тока</i>	4	2	1,2,3,4,5
3	Лекция №3	<i>Лабораторная работа №3. Испытание электромагнитного реле;</i> Испытание индукционного реле; Испытание устройств для создания выдержки времени;	4	1	1,2,3,4,5
4	Лекция №4	<i>Лабораторная работа №4. Испытание реле направления мощности;</i> Проверка цепей дифференциальной токовой защиты трансформатора;	4	1	1,2,3,4,5
5	Лекция №5	<i>Лабораторная работа №5. Испытание трансформатора тока нулевой последовательности для защиты от токов замыкания на землю;</i> Настройка уставок максимальной токовой защиты;	4	1	1,2,3,4,5
6	Лекция №6	<i>Лабораторная работа №6. Настройка максимальной токовой направленной защиты и устройства АПВ на линиях электропередачи кольцевой сети с одним источником</i>	4	1	1,2,3,4,5
7	Лекция №7	<i>Лабораторная работа №7. Автоматическое управление включением синхронного генератора</i>	6	1	1,2,3,4,5

8	Лекция №8	на параллельную работу			
		Лабораторная работа №8. Автоматическое резервное включение секционного выключателя понизительной подстанции	4	1	1,2,3,4,5
		Итого	34	9	

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия (6 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	Лекция №1,2	Практическое занятие №1. Методы расчета токов короткого замыкания для релейных защит и автоматики	4	1	1,2,3,4,5
2	Лекция №3,4,5	Практическое занятие №2. Расчет параметров токовых защит	4	1	1,2,3,4,5
3	Лекция №6	Практическое занятие №3. Расчет дистанционных защит линий	4	1	1,2,3,4,5
4	Лекция №7	Практическое занятие №4. Расчет защит трансформаторов	2	1	1,2,3,4,5
5	Лекция №8,9	Практическое занятие №5. Расчет защит генераторов	3	1	1,2,3,4,5
Итого за 6 семестр			17	4	
Всего			17	4	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	3	4	5	6	7
1	Тема №1. Измерительные органы устройств релейной защиты и автоматики	12	24	1,2,3,4	Тестирование
2	Тема №2. Защита замыканий на землю в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью.	12	24	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
3	Тема №3. Стагические реле защит	12	24	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
4	Тема №4. АПВ шин	12	24	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
5	Тема №5. Релейное управление возбуждением	11	22	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
	Итого	59	118		

5. Образовательные технологии

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.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).
Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой М.В. Рубан (подпись) Алиева М.А. (ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

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
1	2	3	4	5
1	лк, лб	Релейная защита электроэнергетических систем	Андреев М.В., Рубан Н.Ю.	Томский политехнический университет, 2018. — 167 с. — ISBN 978-5-4387-0796-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113201
2	лк, лб	Релейная защита электрических сетей: учеб. пособие	Щеглов А.И., Белоглазов А.В.	Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

3	лк, лб	Релейная защита в задачах и упражнениях: учеб. пособие	Танфильев О.В., Давыдов В.А., Щеглов А.И.	система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118170 Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 46 с. — ISBN 978-5-7782-2751-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118172
4	лк, лб	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: Учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника	Валиуллин К. Р.	Оренбургский государственный университет, 2019. — 98 с. — ISBN 978-5-7410-2410-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160043

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Релейная защита» ЭЭ1 – СНЗ А К – С – К, ЭССЭОНР.001 РЭ (1091.2).

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 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.;

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭиВИЭ от 5.09.2020г. года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой ЭЭиВИЭ
(название кафедры)


(подпись, дата)

Гамзатов Т.Г., к.э.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета КТВТиЭ


(подпись, дата)

Юсуфов Ш.А.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

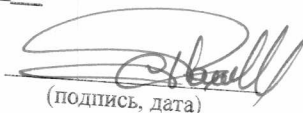
Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.;

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭиВИЭ от 4.09.2021г. года, протокол № 1.

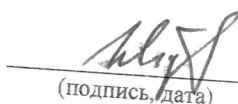
/ Заведующий кафедрой ЭЭиВИЭ
(название кафедры)


(подпись, дата)

Гамзатов Т.Г., к.э.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета КТВТиЭ


(подпись, дата)

Юсуфов Ш.А.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)