

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2021.09.04
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 **Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты**
наименование дисциплины по ОПОП

для направления

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

по профилю

«Электроэнергетические системы и сети»

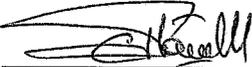
факультет **Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики**
наименование факультета, где ведется дисциплина

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

Форма обучения **очная, заочная**, курс **3,4** семестр (ы) **6,8**.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

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

Рашидханов А.Т., ст. преподаватель каф. ЭЭиВИЭ
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 04 » 09 20 21 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **ЭЭиВИЭ** от 04.09.21 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) 
подпись **Гамзатов Т.Г.**, к.э.н.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 04 » 09 20 21 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета **ФКТВТиЭ** от 16.09.21 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета ФКТВТиЭ 
подпись **Исабекова Т.И.**, к.ф-м.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 16 » 09 20 21 г.

Декан факультета


подпись

Юсуфов Ш.А.

ФИО

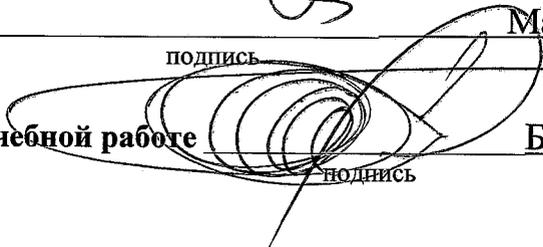
Начальник УО


подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о проректора по учебной работе


подпись

Баламирзоев Н.Л

ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты»

Целями освоения дисциплины являются приобретение знаний основополагающих принципов обеспечения надёжности систем электроснабжения с помощью средств релейной защиты и автоматики (РЗА).

Основными задачами дисциплины являются:

- 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, налаживать 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

Настоящая дисциплина является выборной и входит в вариативную часть учебного плана. Её освоение даёт базовые знания для изучения дисциплин «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» и «Режимы работы системы электроснабжения», выполнения курсовых работ и дипломного проектирования. Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Электроснабжение», «Электроэнергетические системы и сети».

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

В результате освоения дисциплины «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
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	17	4
Практические занятия, час	34	9
Лабораторные занятия, час	-	-
Самостоятельная работа, час	57	122
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-
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)	Экзамен (36 часов)	Экзамен (9 часов)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	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)	2	4		6	1	2		30
2	Лекция 2 Тема: «Измерительные преобразователи» 1. Назначение трансформаторов тока в защите. 2. Назначение трансформаторов напряжения в защите.	2	4		6				
3	Лекция 3 Тема: «Принципы действия защит, фиксирующих отклонение контролируемой величины» 1. Максимальные токовые защиты.	2	4		6	1	2		30

	<ul style="list-style-type: none"> 2. Токовые ступенчатые защиты. 3. Максимальные токовые защиты. 3. Дистанционная защита 								
4	<p>Лекция 4.</p> <p>Тема: «Принципы действия защит, основанных на сравнении контролируемых величин.»</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Продольная и поперечная дифференциальные защиты. 2. Дифференциальная фазовая защита. 4. Направленная защита с блокировкой, высокочастотные каналы связи. 	2	4		6				
5	<p>Лекция 5</p> <p>Тема: «Защита трансформаторов и автотрансформаторов»</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 3. Защиты от внешних повреждений. <p>«Микропроцессорная защита и автоматика трансформаторов типа «Сириус-Т, Сириус-3Т»»</p>	2	4		6	1	2		30
6	<p>Лекция 6</p> <p>Тема: «Защита синхронных генераторов»</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 3. Защиты от внешних повреждений. 	2	4		6				
7	<p>Лекция 7</p> <p>Тема: «Защита электродвигателей и шин станций и подстанций»</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 4. Защиты от внешних повреждений. 	2	4		6				
8	Лекция 8	2	4		6				

	Тема: «Автоматическое повторное включение» 1. Трехфазное АПВ. 2. Однократное и двукратное АПВ. 3. Двустороннее АПВ								
9	Лекция 9 Тема: «Автоматическое включение резерва» 1. Требования к устройствам. 2. АВР на постоянном токе. АВР на переменном токе.	1	2		9				
Формы текущего контроля успеваемости		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема				Входная контрольная работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации		Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)				Экзамен – 9 часов конт.			
Итого		17	34		57	4	9		122

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	Лекция №1	Методы расчета токов короткого замыкания для релейных защит и автоматики	4	2	1,2,3,4,5
2	Лекция №2	Расчет параметров токовых защит	4		1,2,3,4,5
3	Лекция №3	Расчет дистанционных защит линий	4	2	1,2,3,4,5
4	Лекция №4	Расчет защит трансформаторов	4		1,2,3,4,5
5	Лекция №5	Расчет защит генераторов	4	2	1,2,3,4,5
6	Лекция №6	Испытание трансформатора тока нулевой	4		1,2,3,4,5

		последовательности для защиты от токов замыкания на землю; Настройка уставок максимальной токовой защиты;			
7	Лекция №7	Настройка максимальной токовой направленной защиты и устройства АПВ на линиях электропередачи кольцевой сети с одним источником	4	3	1,2,3,4,5
8	Лекция №8	Автоматическое управление включением синхронного генератора на параллельную работу	4		1,2,3,4,5
9	Лекция №9	Автоматическое резервное включение секционного выключателя понизительной подстанции	2		1,2,3,4,5
Итого			34	9	

4.3. 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. Методы расчета токов короткого замыкания для релейных защит и автоматики	6	30	1,2,3,4,5	Тестирование
2	Тема №2. Расчет параметров токовых защит	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
3	Тема №3. Расчет дистанционных защит линий	6	30	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
4	Тема №4. Расчет защит трансформаторов	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Тема №4. Расчет защит генераторов	6	30	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Тема №6. Заключение договора на выполнение и разработку проектно-сметной документации.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
7	Тема №7. Проектирование электроустановок. Поиск нормативной, справочной документации и типовых проектов	6	32	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
8	Тема № 8. Определение параметров оборудования в процессе	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос

	проектирования				
9	Тема № 9. Выбор электрооборудования. Трансформаторы силовые. Выключатели. Разъединители. Ограничители перенапряжений. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена	9		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
Итого		57	122		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и 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. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

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

Зав. библиотекой _____
(подпись)   (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, пз, лб, срс	Проектирование систем сельского электроснабжения : учебное пособие	Л. П. Костюченк о.	3-е изд., испр. и доп. — Красноярск : КрасГАУ, 2016. — 264 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130092
2	лк, пз, лб, срс	Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие / . —	Л. С. Зимин, А. С. Леоненко	Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111647.html
3	лк, пз, лб,	Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. От	С. В. Родыгина.	Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-

	срс	теории к практике : учебное пособие		3628-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91686.html
4	лк, пз, лб, срс	Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок : учебное пособие	Ю. Н. Дементьев, Н. В. Гусев, С. Н. Кладиев, С. М. Семенов	Томский политехнический университет, 2019. — 363 с. — ISBN 978-5-4387-0858-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/96103.html

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 «Электроэнергетика» ЭЭ1 – СНЗ АК – 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 оснащенности 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) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

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