Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.03.2024 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 **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 2018

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

«5» 09 2018 г.

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

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

«10» 09 2018 г.

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

Председатель Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ
_____ Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«12» 09 2018 г.

Декан факультета _____ Юсуфов Ш.А.
подпись ФИО

Начальник УО _____ Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ _____ ГусейновМ.Р.
подпись 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, 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

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*	*Знать: методы производства оперативных переключений, регулирования напряжения, регулирование токовой нагрузки, предупреждения предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети, ликвидации нарушений нормального режима работы электрической сети* *Уметь: организовывать производство оперативных переключений, регулирование напряжения, регулирование токовой нагрузки, предупреждение предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети, ликвидацию нарушений нормального режима работы электрической сети* *Владеть: навыками производства оперативных переключений, регулирования напряжения, регулирование токовой нагрузки, предупреждения предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети, ликвидации нарушений нормального режима работы электрической сети*
ПК-9	*Способность инженерно-технического и экспертного сопровождения, управления процессом деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей*	*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* *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 измерении параметров оборудования электрических сетей.* *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 измерении параметров оборудования электрических сетей*

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**	**9**
Практические занятия, час	**17**	**4**
Лабораторные занятия, час	**34**	**9**
Самостоятельная работа, час	**59**	**118**
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-
Зачет (при заочной форме **4 часа** отводится на контроль)	+	**4 часа на контроль**
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах **1 ЗЕТ – 36 часов**, при заочной форме – **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, быстродействие, надежность)	4	2	4	6	1		1	16
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	Лекция 4. Тема: «Принципы действия защит, основанных на сравнении контролируемых величин.» 1. Продольная и поперечная дифференциальные защиты. 2. Дифференциальная фазовая защита. 3. Направленная защита с блокировкой, высокочастотные каналы связи.	4	2	4	8				
5	Лекция 5 Тема: «Защита трансформаторов и автотрансформаторов» 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 3. Защиты от внешних повреждений. 4. «Микропроцессорная защита и автоматика трансформаторов типа «Сириус-Т, Сириус-3Т»»	4	2	4	7	1	1	1	16
6	Лекция 6 Тема: «Защита синхронных генераторов» 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 3. Защиты от внешних повреждений.	4	2	4	6	1	1	1	16
7	Лекция 7 Тема: «Защита электродвигателей и шин станций и подстанций» 1. Виды повреждений. 2. Защиты от внутренних повреждений. 3. Защиты от внешних повреждений.	4	2	4	6	1	1	1	16
8	Лекция 8 Тема: «Автоматическое повторное включение» 1. Трехфазное АПВ. 2. Однократное и двукратное АПВ. 3. Двустороннее АПВ	4	2	4	6	1		1	16
9	Лекция 9 Тема: «Автоматическое включение резерва» 1. Требования к устройствам. 2. АВР на постоянном токе. 3. АВР на переменном токе.	2	1	2	6	1		1	10

	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	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	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Лекция №1	*Лабораторная работа №1.* Конструкция токового реле; Конструкция индукционного токового реле; Конструкция реле направления мощности; Конструкция промежуточного реле ;	4	2	1,2,3,4,5
2	Лекция №2	*Лабораторная работа №2.* Схемы соединения обмоток измерительных трансформаторов тока	4	1	1,2,3,4,5
3	Лекция №3	*Лабораторная работа №3.* Испытание электромагнитного реле; Испытание индукционного реле; Испытание устройств для создания выдержки времени;	4	1	1,2,3,4,5
4	Лекция №4	*Лабораторная работа №4.* Испытание реле направления мощности; Проверка цепей дифференциальной токовой защиты трансформатора;	4	1	1,2,3,4,5
5	Лекция №5	*Лабораторная работа №5.* Испытание трансформатора тока нулевой последовательности для защиты от токов замыкания на землю; Настройка уставок максимальной токовой защиты;	4	1	1,2,3,4,5
6	Лекция №6	*Лабораторная работа №6.* Настройка максимальной токовой направленной защиты и устройства АПВ на линиях электропередачи кольцевой сети с одним источником	4	1	1,2,3,4,5
7	Лекция №7	*Лабораторная работа №7.* Автоматическое управление включением синхронного генератора	6	1	1,2,3,4,5

		на параллельную работу			
8	Лекция №8	*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		1,2,3,4,5
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. Статические 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 составления 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 _____ Алиева Ж.В.

(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, 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

				система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118170
3	лк, лб	Релейная защита в задачах и упражнениях: учеб. пособие	Танфильев О.В., Давыдов В.А., Щеглов А.И.	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 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 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)