



Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
 Должность: Директор атк УО и ЦО
 Дата подписания: 22.09.2023 09:30:29
 Уникальный программный ключ:
 bb52f959411e64617366c53937b93e83130b1e2f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ДГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ
 Директор АТК
 _____ А.И. Азарова

Релейная защита в системах электроснабжения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за **Авиационный колледж**

Учебный план 08.02.09_51-14-4-2650-20.osf
 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **0 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 222
 в том числе:
 аудиторные занятия 148
 самостоятельная работа 54

Формы контроля в семестрах:
 зачеты с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		8		Итого	
	Неделя	69	33	33		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	42	42	38	38	80	80
Лабораторные			30	30	30	30
Практические	6	6	32	32	38	38
Консультации	4	4	16	16	20	20
Итого ауд.	48	48	100	100	148	148
Сам. работа	20	20	34	34	54	54
Итого	72	72	150	150	222	222

Документ подписан простой электронной подписью
 ФИО: Месхи Бесик Чохоевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 31.08.2021 15:29:52
 Уникальный программный ключ:
 a709f3afe0a33d7245d2706536f87666376d2dd0

Программу составил(и):

Чефериди А.Г. _____

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Релейная защита в системах электроснабжения

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 08.02.09

МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ(техник)

(приказ Минобрнауки России от 23.01.2018 г. № 44)

составлена на основании учебного плана:

Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

утвержденного Учёным советом университета от 31.08.2020 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦК

Авиационно-технологический колледж

Протокол от 30.08.2020 г. № 1

Срок действия программы: 20202024 уч.г.

личная подпись

инициалы, фамилия

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		МДК.03.04.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий	
2.1.2	Монтаж, наладка и эксплуатация электрических сетей	
2.1.3	Электротехника	
2.1.4	Математика	
2.1.5	Физика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий	
2.2.2	Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий	
2.2.3	Наладка электрооборудования	
2.2.4	Защита выпускной квалификационной работы	

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОК 1.: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	
ОК 2.: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	
ОК 3.: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	
ОК 4.: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
ОК 5.: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
ОК 6.: Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	
ОК 7.: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	
ОК 8.: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	
ОК 9.: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	
ПК 3.1.: Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности	
ПК 3.2.: Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий	
ПК 3.3.: Участвовать в проектировании электрических сетей	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.2	Уметь:

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Актив и Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Релейная защита в системах электроснабжения						
1.1	Тема 1.1 Общие сведения о релейной защите Назначение релейной защиты и основные требования, предъявляемые к релейной защите /Лек/	7	8	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		

1.2	Повреждения и ненормальные режимы работы в электроэнергетических системах. Общие сведения об источниках оперативного тока Виды повреждений и аномальные режимы /Лек/	7	8	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.3	Тема 1.2 Принципы выполнения релейной защиты Общие принципы выполнения релейной защиты Основные элементы реле и логические части релейной защиты Пусковые органы релейной защиты /Лек/	7	8	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		
1.4	Изображение реле и их контактов на принципиальных схемах релейной защиты Графическое и буквенное обозначение реле /Лек/	7	6	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		
1.5	Тема 1.3 Реле, применяемые в устройствах релейной защиты /Лек/	7	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		
1.6	Типы электромагнитных реле тока, реле напряжения, промежуточного реле, указательного реле, реле времени /Лек/	7	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		
1.7	Индукционные измерительные реле тока и реле направления мощности, принцип действия /Лек/	7	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		
1.8	Магнитоэлектрические реле /Лек/	7	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		
1.9	/Конс/	7	4				
1.10	Поляризованные реле /Лек/	7	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.11	/Пр/	7	6				
1.12	Измерительные органы на полупроводниковой элементной базе /Лек/	7	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		
1.13	Самостоятельная работа /Ср/	7	20	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1 Л2.2		
1.14	Типовые функциональные элементы полупроводниковых ИО /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.15	Функциональные схемы устройств релейной защиты /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.16	Испытание электромагнитных вспомогательных реле: времени, промежуточных, указательных /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.17	Испытание электромагнитных реле переменного тока и напряжения /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.18	Изучение электромагнитного реле РТ-40 /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.19	Испытание реле направления мощности /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.20	Исследование индукционного реле РТ-81/1 /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.21	Тема 1.4 Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Трансформаторы тока схемы их соединения /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		

1.22	Трансформаторы тока их погрешность /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.23	Типовые схемы соединения обмоток трансформаторов тока /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.24	Выбор трансформаторов тока /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.25	Трансформаторы напряжения и схемы их соединения /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.26	Выбор трансформаторов напряжения /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.27	Расчет нагрузок вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.28	Кабельные и магнитные трансформаторы тока /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.29	Включение измерительных трансформаторов тока /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.30	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.31	Проверка трансформаторов тока /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.32	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов напряжения /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.33	Тема 1.5 Максимальные токовые защиты и токовые отсечки. Принцип действия защиты МТЗ /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.34	Максимальная токовая защита от однофазных коротких замыканий в сети с заземленными нейтралью трансформаторов /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.35	Мгновенные токовые отсечки на линиях с двухсторонним питанием. Токовые направленные защиты. Назначение и принцип действия /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.36	Защита от однофазных замыканий на землю в сети с изолированной нейтралью /Лек/	8	4	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.37	Схема и принцип действия МТЗ нулевой последовательности /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.38	Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.39	Максимальная токовая направленная защита от междуфазных КЗ. /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.40	Настройка поперечной дифференциальной токовой направленной защиты параллельных линий /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.41	Защиты от замыканий на землю в сетях с малым током замыканий на землю /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.42	Сборка и проверка работы схемы защиты с реле РТ-40 на постоянном оперативном токе /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.43	Проверка цепей дифференциальной токовой защиты трансформатора /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		

1.44	Тема 1.6 Релейная защита силовых трансформаторов, электродвигателей и сборных шин Защита трансформаторов от междуфазных коротких замыканий в обмотках и на их выводах /Лек/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.45	Защита трансформаторов от внешних КЗ, от перегрузки и газовая защита.Схема защиты цехового трансформатора /Лек/	8	1	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.46	Принцип действия и схема АВР трансформаторов.Защита электродвигателей от однофазных замыканий обмотки статора на землю. /Лек/	8	1	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.47	Защита электродвигателей от однофазных замыканий обмотки статора на землю.Защита электродвигателей от перегрузки и от пониженного напряжения /Лек/	8	1	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.48	Принцип действия и схемы АПВ электродвигателей.Принцип действия и схемы АПВ сборных шин /Лек/	8	1	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.49	Релейная защита силового трансформатора /Пр/	8	2	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.50	Самостоятельная работа /Ср/	8	34	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.51	/Др/	8	8	ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Л1.1Л2.1		
1.52	/Лаб/	8	30				
1.53	/Конс/	8	16				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мигунова, Л.Г., Л. Г. Мигунова, А. И. Земцов, Е. М. Шишков, А. В. Гофман	Релейная защита электрооборудования электрических станций, сетей и систем: учебное пособие для спо	Саратов: Профобразование, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Куксин, А.В., А. В. Куксин	Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения: учебное пособие для спо	Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019
Л2.2	Ершов, А.М., А. М. Ершов	Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ: учебное пособие для практических расчетов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)