



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Электроэнергетики и электроники

_____ Р.В. Ахметова

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.01.08 Технические средства диспетчерского и технологического управления

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация _____ Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал:

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Кафедра релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем (далее РЗА)	доцент, к.т.н., доцент	Гатауллин Айрат Мухамедович

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Кафедра РЗА	18.05.2023	№23	_____ Зав. каф. РЗА, к.т.н., доц. Губаев Д.Ф.
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.2023	№8	_____ Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	№9	_____ Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Технические средства диспетчерского и технологического управления является изучение способов и средств сбора, передачи, преобразования и отображения телемеханической информации для целей диспетчерского и технологического управления энергетическими системами и их отдельными элементами.

Задачами дисциплины являются:

ознакомление студентов с особенностями применения устройств сбора и передачи диспетчерской информации;

формирование знаний о физических и технических принципах работы устройств телемеханики;

ознакомление студентов с процессами сбора, передачи и отображения телемеханической информации.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-4.1. Использует справочную и нормативно-техническую документацию при проектировании релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.	Зн.25. Правила выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями.
ПК-4.4. Учитывает общие технические требования к цифровым устройствам при проектировании релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.	Зн.14. Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Элементы автоматических устройств

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. защита ВКР.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр		
					8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180			180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	96			96
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,3	48			48
Лекции	0,7	24			24

Практические (семинарские) занятия					
Лабораторные работы	0,6	24			24
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,66	132			132
Проработка учебного материала	0,66	24			24
Курсовой проект	2	72			72
Курсовая работа					
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36			36
Промежуточная аттестация:					Э
			-		КП

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр		
					9
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180			180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	71			71
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,5	18			18
Лекции	0,28	10			10
Практические (семинарские) занятия					
Лабораторные работы	0,22	8			8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,5	162			162
Проработка учебного материала	2,25	81			81
Курсовой проект	2	72			72
Курсовая работа					
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9			9
Промежуточная аттестация:					Э
			-		КП

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	36	12	12		12	ТК1	ПК-4.1.3.
Раздел 2	36	12	12		12	ТК2	ПК-4.4.3.
Курсовой проект	72				72	ОМкп	ПК-4.1.3, ПК-4.4.3.
Экзамен	36				36	ОМ 3	ПК-4.1.3, ПК-4.4.3.
Итого за 8 семестр	180	24	24	0	132		

ИТОГО	180	24	24	0	132		
--------------	------------	-----------	-----------	----------	------------	--	--

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Изучение ВЧ каналов связи РЗА и ПА.

Тема 1.1. Изучение назначения и элементов ВЧ канала связи РЗА ДФЗ ВЛ 110 кВ с двусторонним питанием.

Тема 1.2. Изучение волоконно-оптических каналов связи РЗА и ПА ДЗЛ ВЛ.

Тема 1.3. Изучение современных цифровых приборов и методов измерений параметров ВЧ тракта.

Тема 1.4. Изучение принципов обмена информацией между полуккомплектами защит ДФЗ.

Тема 1.5. Изучение назначения и принципов обмена информацией между УПАСК ВЧ и УПАСК ОВ.

Раздел 2. Изучение принципов хранения, обмена и передачи информации согласно МЭК-61850 и изучение основ IP телефонии.

Тема 2.1. Изучение основ современных средств диспетчерского и технологического управления, принципов формирования, передачи и хранения информации на принципах IP телефонии.

Тема 2.2. Изучение принципов формирования и передачи текстовых сообщений по оптоволоконным каналам связи.

Тема 2.3. Изучение принципов работы распределенных и децентрализованных баз данных в электроэнергетике.

Тема 2.4. Изучение принципов формирования, передачи и обмена информацией на цифровых подстанциях I, II и III поколения в соответствии с МЭК-61850.

Тема 2.5. Изучение принципов хранения информации на серверах диспетчерских пунктов.

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.5. Тематический план лабораторных работ

1. Изучение цифрового осциллографа. Спектры электрических, квантование и дискретизация сигналов.

2. Изучение характеристик высокочастотного заградителя и фильтра

присоединения. ВЧ тракта ДФЗ линий 110 кВ с двусторонним питанием.

3. Изучение приемо-передатчика ПВЗ-90М1.
4. Изучение элементов ВЧ тракта и методов измерения затухания ВЧ тракта.
5. Изучение приемопередатчика ПВЗУ-Е.
6. Автоматизированная проверка приемо-передатчика ПВЗ-90М с помощью программно-аппаратного комплекса «Ретом-ВЧ».

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

1. Организация ВЧ каналов связи в РЗА и ПА.
2. Устройство и основные принципы настройки ВЧ заградителя.
3. Устройство и настройка приемо-передатчика ПВЗ-90М1.
4. Устройство, принципы работы и назначение УПАСК ОВ, УПАСК ВЧ.
5. Основные и резервные каналы связи РЗА и ПА.
6. Принципы формирования цифровых кодовых последовательностей при передаче информации по волоконно-оптическим каналам связи РЗА.
7. Принципы передачи сообщений о значениях токов по ВЧ каналам связи в ДФЗ линий 110 кВ с двусторонним питанием.
8. Принципы формирования SV сообщений на цифровых ПС.
9. Изучение отличий архитектуры цифровых ПС I, II и III поколений на основе документов ОАО «Россети».
10. Особенности передачи дискретных сигналов на цифровых подстанциях II поколения согласно МЭК-61850.
11. Современные требования СО к оборудованию проверки элементов ВЧ тракта.
12. Элементы ВЧ тракта РЗА.
13. Принципы работы радиорелейных каналов связи.
14. Принципы работы современной IP телефонии.
15. Принципы работы клиент-серверных баз данных и транзакций в диспетчеризации.
16. Требования СО к современным средствам диспетчерского и технологического управления.
17. Принципы работы цифрового запоминающего осциллографа.
18. Назначение и принципы формирования MMS сообщений.
19. Принципы формирования и передачи сообщений по контрольному кабелю на верхний уровень на цифровых ПС.
20. Принципы формирования GOOSE сообщений.
21. Принципы организации работы IP телефонии в РДУ Татарстана.
22. Принципы работы распределенных баз данных и РСУБД.
23. Назначение и методы обработки транзакций СУБД.
24. Принципы работы децентрализованных регистров учета на основе блокчейн технологий и их применение в новых системах диспетчеризации и учета распределения электроэнергии.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК 4.1	ПК-4.1.3	Правила выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями.				
		знать:				
		На высоком уровне принципы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии.	На достаточном уровне принципы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии.	На хорошем уровне принципы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии.	Основы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии.	Принципы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии и в пределах требований тестов..
		уметь:				
		владеть:				
ПК-4.4	ПК-4.4.3	Рассчитывать схемы и элементы устройств защиты и				

		автоматики электроэнергетических объектов.			
		знать:			
	На высоком уровне принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ, принципы работы цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.	На достаточном уровне принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ, принципы работы цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.	На среднем уровне принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ, принципы работы цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.	На уровне тестовой оценки выше 60 баллов принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ, принципы работы цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.	На уровне тестовой оценки ниже 60 баллов принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ, принципы работы цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.
		уметь:			
		владеть:			

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем : учебное пособие / А. В. Пуговкин, Д. А. Покаместов, Я. В. Крюков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156402>.-Текст: электронный.

2. Голиков, А. М. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика: учебное пособие / А. М. Голиков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 452 с. – Текст: непосредственный.

3. Дреус, Ю. Г.. Технические и программные средства систем реального

времени: учебник / Ю. Г. Дреус. - 3-е изд., электрон. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 337 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/372650>. - Текст: непосредственный.

4. Клюев Л. Л. Теория электрической связи: учебник / Л. Л. Клюев. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 447 с. - Текст: непосредственный.

5. Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем : учебник / Н. И. Овчаренко / под ред. А. Ф. Дьякова. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 476 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html>. - ISBN 978-5-383-01117-1. - Текст : электронный.

5.1.2.Дополнительная литература

1. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М. : Издательский дом МЭИ, 2008. - 336 с. - Текст: непосредственный.

2. Гавриленко, А. Н. Технические средства диспетчерского и технологического управления: учебная программа для студентов заочной формы обучения по образовательной программе "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / сост. А. Н. Гавриленко. - Казань : КГЭУ, 2017. - 32 с., 330 КБ. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст: электронный.

3. Мусаэлян, Э. С. Справочник по наладке каналов ВЧ связи по линиям электропередачи : справочное издание / под ред. Э. С. Мусаэляна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 336 с. - Текст: непосредственный.

4. Гавриленко, А. Н. Телемеханика : учебная программа для студентов заочной формы обучения по образовательной программе "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / сост. А. Н. Гавриленко. - Казань : КГЭУ, 2017. - 32 с. - Текст: электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Официальный сайт «Механотроника» <https://www.mtrele.ru/>.
2. Официальный сайт «Радиус-автоматика. <https://www.rza.ru/>.

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com

2	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
3	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
4	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В http://prlib.ru	В http://prlib.ru
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
7	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
4	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно

6	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
7	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Учебная лаборатория Д-123	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории:
	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-128б	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) Д-1286 (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение
--	---	---

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.02.01.08 Технические средства диспетчерского и технологического управления

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(профиль) Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр _____

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. « Изучение ВЧ каналов связи РЗА и ПА.»	ТК1	15	0-15					15-30	15-30
Тест или письменный опрос		7							
Защита лабораторной работы		4							
Отчет по самостоятельной работе		4							
Раздел 2. « Изучение принципов хранения, обмена и передачи информации согласно МЭК-61850 и изучение основ IP телефонии.»	ТК2			15	0-15			15-30	15-30
Тест или письменный опрос				7					
Защита лабораторной работы				4					
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)				4					
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, КП, КР)	ОМ								0-45
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54

			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК 4.1	ПК-4.1.3	Правила выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями.				
		знать:				
		На высоком уровне принципы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии.	На достаточном уровне принципы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии.	На хорошем уровне принципы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии.	Основы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии.	Принципы формирования, хранения и передачи информации в ВЧ каналах связи, ВОЛС, цифровых ПС согласно МЭК 61850 и принципы IP телефонии и в пределах требований тестов..
		уметь:				
		владеть:				
ПК-4.4	ПК-4.4.3	Рассчитывать схемы и элементы устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов.				
		знать:				
		На высоком уровне принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ, принципы работы цифровых приборов для наладки ВЧ	На достаточном уровне принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ,	На среднем уровне принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ, принципы работы	На уровне тестовой оценки выше 60 баллов принципы работы и наладки каналов связи ДФЗ, ДЗЛ,	На уровне тестовой оценки ниже 60 баллов принципы работы и наладки каналов связи

		каналов связи.	принципы работы цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.	цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.	принципы работы цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.	ДФЗ, ДЗЛ, принцип работы цифровых приборов для наладки ВЧ каналов связи.
		уметь:				
		владеть:				

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организация ВЧ каналов связи в РЗА и ПА. 2. Устройство и основные

	<p><i>выполняться в индивиду-альном порядке или группой обучающихся</i></p>	<p><i>принцип ы настройк и ВЧ заградит еля.</i></p> <p><i>3. Устройс тво и настройк а приемо- передатч ика ПВЗ- 90М1.</i></p> <p><i>4. Устройс тво, прин ципы работы и назначен ие УПАСК ОВ, УПАСК ВЧ.</i></p> <p><i>5. Основны е и резервны е каналы связи РЗА и ПА.</i></p> <p><i>6. Принцип ы форми рования цифровы х кодовых последов ательнос тей при передачи информа ции по волоконн</i></p>
--	---	---

		<p>о- оптическ им каналам связи РЗА.</p> <p>7. Принцип ы передачи сообщени й о значения х токов по ВЧ каналам связи в ДФЗ линий 110 кВ с двусторо нным питание м.</p> <p>8. Принцип ы формиро вания SV сообщени й на цифровы х ПС.</p> <p>9. Изучение отличий архитек туры цифровы х ПС I, II и III поколени й на основе докумен тов ОАО «Россет и».</p>
--	--	--

		<p><i>10. Особенности передачи дискретных сигналов на цифровых подстанциях II поколения согласно МЭК-61850.</i></p> <p><i>11. Современные требования СО к оборудованию проверки элементов ВЧ тракта.</i></p> <p><i>12. Элементы ВЧ тракта РЗА.</i></p> <p><i>13. Принципы работы радиорелейных каналов связи.</i></p> <p><i>14. Принципы работы современной IP телефонии.</i></p>
--	--	---

		<p><i>15.Принципы работы клиент-серверных баз данных и транзакций в диспетчеризации.</i></p> <p><i>16.Требования СО к современным средствам диспетчерского и технологического управления.</i></p> <p><i>17.Принципы работы цифрового запоминающего осциллографа.</i></p> <p><i>18.Назначение и принципы формирования MMS сообщений.</i></p> <p><i>19.Принципы формирования и передачи</i></p>
--	--	---

		<p><i>сообщени й по контроль ному кабелю на верхний уровень на цифровы х ПС.</i></p> <p><i>20. Принцип ы формиро вания GOOSE сообщени й.</i></p> <p><i>21. Принцип ы организа ции работы IP телефон ии в РДУ Татарст ана.</i></p> <p><i>22. Принцип ы работы распреде ленных баз данных и РСУБД.</i></p> <p><i>23. Назначен ие и методы обработ ки транзақ ий СУБД.</i></p> <p><i>Принципы</i></p>
--	--	--

		<i>работы децентрализованных регистров учета на основе блокчейн технологий и их применение в новых системах диспетчеризации и учета распределения электроэнергии.</i>
<i>Конспектирование учебного материала</i>	<i>Краткое текстовое представление переработанной информации</i>	<i>Разделы 1,2. Все темы.</i>
<i>Отчет по лабораторной работе (ОЛР)</i>	<i>Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету</i>	<i>Объясните назначение и методы проуерки элементов ВЧ каналов связи РЗА и ПА .</i>
<i>Тест (Тест)</i>	<i>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося</i>	<i>Комплект тестовых заданий</i>

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-4.1, индикатора ПК-4.1.3

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Назначение ВЧ канала связи ДФЗ линий 110 кВ с двусторонним питанием</i>	<i>Обмен значениями токов к.з.</i>
	<i>Обмен командами блокировок защит</i>
	<i>Обмен текстовыми сообщения</i>
	<i>Все варианты подходят</i>
<i>Под ВЧ трактом понимают</i>	<i>Совокупность элементов ВЧ канала связи</i>
	<i>ВЧ кабель</i>
	<i>ВЧ заградитель</i>
	<i>Нет правильного ответа</i>
<i>ШИМ</i>	<i>Тоже самое, что и PWM</i>
	<i>Способ модуляции сигнала</i>
	<i>Разновидность цифрового сигнала</i>

<i>Модулятор ВОЛС</i>	Формирует оптические импульсы в ВОЛС
	<i>Формирует электрический импульс в ВЧ канале связи</i>
	<i>Модулирует сигнал тока от ТТ</i>
<i>ИКМ</i>	Способ формирования цифровой кодовой последовательности
	<i>Способ формирования аналогового сигнала</i>
	Способ передачи информации по ВОЛС в цифровом виде
<i>Укажите методы проверки затухания канала связи РЗА и его элементов</i>	Автоматизированный с помощью «Ретом-ВЧ»
	С помощью комплекта аналогового оборудования
	<i>Эмпирический</i>
<i>Объясните назначение приемопередатчика ПВЗ-90М1</i>	<i>С помощью осциллографа и Ретом-51</i>
	Обмен телефонными сообщениями
	Обмен сигналами ВЧ блокировок
<i>Объясните назначение приемопередатчика ПВЗ-90М1</i>	Опосредованная передача значений токов между полуккомплектами защит ДФЗ для их сравнения
	УПАСК ВЧ
	УПАСК ОВ
<i>Выберите разновидности УПАСК</i>	Уменьшение сигналов помех
	Гальваническая развязка
	Улучшение качества передаваемой информации
<i>Объясните назначение линейного фильтра</i>	Величина нагрузки при проверке затухания разная
	<i>Это одно и то же</i>
	<i>Это разные единицы измерения</i>
<i>Объясните разницу между дБм и дБн</i>	Отделяет сигналы промышленной частоты от ВЧ сигналов
	Защищает персонал от токов промышленной частоты
	<i>Защищает линию ВЛ</i>
	<i>Передает сигналы интернета</i>

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Перечислите элементы ВЧ тракта.
2. Объясните назначение ВЧ заградителя.
3. Объясните принцип работы ВЧ заградителя.
4. Объясните назначение линейного фильтра.
5. Объясните принципы измерения затухания ВЧ канала связи.
6. Объясните назначение магазина сопротивлений при измерении затухания ВЧ кабеля.
7. Объясните способы проверки приемопередатчика.
8. Объясните каким образом в ДФЗ передаются сигналы токов от одного полуккомплекта к другому.

9. Объясните назначение конденсатора связи.
10. Объясните назначение УПАСК.

Типовые задачи.

1. Рассчитайте в QUCS параметры барьерного фильтра Баттерворда 3 порядка.
2. Рассчитайте в QUCS параметры ВЧ заградителя марки ВЗ-600.
3. Запишите формулы для определения затухания в дБм и дБн. Во сколько раз будут отличаться значения в первом и во втором случаях при одинаковых значениях мощности в начале и в конце ВЧ тракта?

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-4.4, индикатора ПК-4.4.3

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Назначение СУБД</i>	Управление транзакциями
	Запись в БД телефонных переговоров диспетчеров
	Одновременное удаление всех данных из БД
	Обеспечение целостности записей в БД
<i>IP телефония - это</i>	Телефония посредством интернета
	<i>Аналоговая телефония</i>
	<i>Телефония посредством АТС</i>
	<i>Нет правильного ответа</i>
<i>ШИМ применяется</i>	В основном для передачи команд
	<i>Только для передачи телефонных сообщений</i>
	<i>Для передачи команд ВЧ блокировок</i>
<i>Модулятор ВОЛС</i>	Формирует оптические импульсы в ВОЛС
	<i>Формирует электрический импульс в ВЧ канале связи</i>
	<i>Модулирует сигнал тока от ТТ</i>
<i>ИКМ применяется</i>	Для передачи голосовых сообщений по цифровым каналам связи
	<i>Для передачи данных об измерениях на верхний уровень</i>
	Для передачи MMS сообщений на верхний уровень цифровой подстанции любого поколения
	<i>Для передачи данных об измерениях на верхний уровень</i>
<i>Телефонные переговоры диспетчеров должны храниться</i>	Не менее полугода
	<i>Один год</i>
	<i>Один месяц</i>
	<i>Один день</i>
<i>В каком виде информация передается по каналам связи?</i>	ИКМ
	ШИМ
	Аналоговые сигналы
<i>Выберите назначение УПАСК</i>	Передача аварийных сигналов команд и сигнализации
	<i>Передача сигналов ВЧ блокировок</i>
<i>Что такое публикация в VLAN с точки зрения цифровой подстанции?</i>	Передача GOOSE сообщений подписанным на эти сообщения ИЭУ
	Передача сообщений по принципу «точка-многоточка»
	<i>Передача сообщений по принципу «точка-точка»</i>
<i>Объясните какая точность преобразования токов НКУ ИЭУсоответствует</i>	0,2%
	<i>точность цифровых устройств равна 100 процентам, поэтому вопрос не имеет смысла</i>

<i>требованиям МЭК-61850?</i>	<i>Не регламентируется</i>
<i>Выполняются ли требования РЗА на цифровых подстанциях по МЭК-61850</i>	<i>Остались без изменения</i>
	<i>Зависит от объекта защиты</i>
	<i>Немного изменились</i>
	<i>Практически не изменились</i>

Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Перечислите способы передачи информации на верхний уровень от устройств РЗА согласно требованиям СО к архитектурам цифровых подстанций различного типа.
2. Объясните, как сигнал преобразуется из электрического вида в оптический?
3. Объясните, остается ли без изменения спектральный состав сигнала при его преобразовании из электрического в оптический?
4. Объясните, остается ли без изменения спектральный состав сигнала при его преобразовании из оптического в электрический?
5. Объясните, за счет чего обеспечивается точность передачи информации в ВЧ тракте?
6. Объясните, разницу между квантованием и дискретизацией при измерении гармонического сигнала цифровым осциллографом?
7. Объясните принцип работы УПАСК ОВ и его отличие от УПАСК ВЧ.
8. Объясните преимущества IP телефонии перед аналоговой телефонией?
9. Объясните назначение НКУ ИЭУ.
10. Объясните, за счет какого элемента обеспечивается принцип передачи «точка-многоточие» на ПС с МП системами РЗА?

Типовые задачи.

1. Рассчитайте период ШИМ сигнала при заполняемости 50%.
2. Запишите кодовую последовательность согласно ASCII для сообщения «КГЭУ».
3. Запишите пример передачи данных дискретного сигнала через сериальный порт на верхний уровень.