

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ

В.И. Полищук

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Цифровые подстанции»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электроснабжение**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	декан	В.И. Полищук
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПП»	С.О. Хомутов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Грибанов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен осуществлять ведение режимов технологического электрооборудования	ПК-2.2	Способен использовать автоматизированные системы на объектах электроэнергетики

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информационные технологии в электроэнергетике, Специализированное программное обеспечение в электроснабжении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Мониторинг режимов работы систем электроснабжения, Режимы работы систем электроснабжения

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	6	96	16

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 9

Лекционные занятия (6ч.)

**1. Основы стандарта МЭК-61850. Содержание глав стандарта. Отличительные особенности стандарта МЭК 61850 по сравнению с другими протоколами обмена, данными. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4]** Содержание глав стандарта.

Сравнение стандарта МЭК 61850 с другими протоколами обмена данными.

Вопросы практического применения стандарта МЭК 61850.

Особенности проектирования систем АСУ с применением стандарта МЭК 61850. Работа с документами PICS, MICS, TICS, PIXIT: назначение и структура документов. Требования нормативно-технической документации эксплуатирующих организаций в части проектирования ЦПС.

**2. Информационная модель устройства. Основные логические узлы. Изучение основ языка конфигурирования SCL. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4]** Информационная модель устройства.

Основные логические узлы устройства. Наборы данных.

Структура файлов, созданных на языке SCL. Типы файлов SCL.

Основные особенности организации информационного обмена по протоколу MMS. Наборы данных. Буферизированные, небуферизированные отчеты. Настройка передачи отчетов на уровень станции

**7. Обзор главы стандарта МЭК 61850 9.2. Передача мгновенных значений (SV). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4]** Обзор главы стандарта МЭК 61850-9.2. Прием и передача мгновенных значений (Sampled Values).

Особенности корпоративного профиля ПАО «ФСК ЕЭС» в части передачи мгновенных значений.

Организация шины процесса на ЦПС.

Настройка устройств на прием/передачу SV-потоков.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Релейная защита и автоматика в концепции Smart Grid {творческое задание} (3ч.)[1,3]** Изучение основных положений интеллектуальных сетей и признаков цифровой подстанции и интеллектуальной активно-адаптивной сети. Ознакомление с реклоузером как средством интеллектуальной системы автоматизации.

**2. Интеллектуальная система релейной защиты подстанции распределительной сети {творческое задание} (3ч.)[1,3]** Ознакомление с интеллектуальными средствами релейной защиты в распределительных электрических сетях и составление карты селективности и эффективности интеллектуальных потенциальных и дистанционных защит.

Формирование способности осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования.

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

- 1. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (40ч.)[1,3,4]**  
Изучение основных положений интеллектуальных сетей и признаков цифровой подстанции и интеллектуальной активно-адаптивной сети. Ознакомление с интеллектуальными средствами релейной защиты в распределительных электрических сетях и составление карты селективности и эффективности интеллектуальных потенциальных и дистанционных защит.
- 2. Подготовка к аттестациям {творческое задание} (29ч.)[3,4]** Подготовка согласно контрольным заданиям, сдача контрольной работы
- 3. Выполнение контрольной работы.(20ч.)[1,2,3,4]**
- 4. Подготовка к защите контрольной работы.(3ч.)[1,2,3,4]**
- 5. Подготовка к зачету {творческое задание} (4ч.)[1,3,4]** Подготовка согласно контрольных вопросов

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Полищук В.И. Цифровые подстанции: практикум по дисциплине «Цифровые подстанции» для студентов всех форм обучения / В.И. Полищук; Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2020. – 19 с. : ил. – Текст : электронный.  
<http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/polishchuk-v-i-epp-60517a95ed9a8.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Кулеева, Л. И. Проектирование подстанции : учебное пособие / Л. И. Кулеева, С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 111 с. — ISBN 978-5-7410-1542-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69935.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир.

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Николаев, Н. Я. Станции и подстанции : учебное пособие / Н. Я. Николаев, А. Г. Савиновских. — Челябинск : Южно-Уральский институт управления и экономики, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81305.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81305>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

4. Справочная и консультационная информация в виде обучающих фильмов  
<https://www.youtube.com/watch?v=GnVlvDgQK3M>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».