

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Автоматизированные системы технологического управления  
цифровыми подстанциями**

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	<b>Цифровая энергетика</b>		
Специализация	<b>Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах</b>		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	
Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК (У)-4	Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию электрооборудования объектов электроэнергетики, включая цифровые подстанции, микропроцессорные защиты, комплексы противоаварийной автоматики, телемеханики	И. ПК (У)-4.2	Организация и выполнение работ по эксплуатации телемеханики	ПК (У)-4.231	Знает типы протоколов передачи данных; принципы работы сетей коммуникации; параметры информационной сети объектов электроэнергетики, устройств и комплексов
				ПК (У)-4.2У1	Умеет анализировать и настраивать параметры информационной сети объекта электроэнергетики, устройств и комплексов
ПК (У)-2	Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И. ПК (У)-2.1	Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности	ПК (У)-2.131	Знает нормативно-техническую документацию в области проектной и эксплуатационной деятельности; требования к объектам электроэнергетики и их компонентам
				ПК (У)-2.1У1	Умеет производить отбор необходимой нормативно-технической документации
				ПК (У)-2.1В1	Владеет опытом применения требований нормативно-технической документации при проектировании объектов электроэнергетики, их компонентов и при эксплуатации электрооборудования

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знает основную нормативно-техническую документацию, применяемую для цифровых подстанций, цифровые интерфейсы и протоколы передачи данных, различает архитектуры построения ЦПС.	И. ПК (У)-2.1 И. ПК (У)-4.2
РД-2	Умеет использовать интерфейсы цифровых устройств для проектирования АСУ ТП ПС, разрабатывать схему ИТС и ЛВС.	И. ПК (У)-4.2
РД-3	Владеет навыками построения ЦПС с IED-устройствами в формате МЭК 61850.	И. ПК (У)-4.2 И. ПК (У)-2.1

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение в дисциплину	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Развитие цифровых тех-	РД-1	Лекции	4

нологий в электроэнергетике	РД-2	Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Интерфейсы микропроцессорных устройств последовательный и радиальный	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	12
Раздел 4. Протоколы обмена стандартных интерфейсов в электроэнергетике	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	12
Раздел 5. ГОСТ МЭК (IEC) 61850	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	-
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1 Учебно-методическое обеспечение

###### Основная литература

1. Склад В. В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами / В. В. Склад. – Москва: Инфра-Инженерия, 2018. – 384 с. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента». – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902309.html>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – Москва: Гор. Линия– Телеком, 2013. – 606 с. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/443651>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3. Иванов В. Э. Разработка АСУТП в среде WinCC: учебное пособие / В. Э. Иванов, Е. У. Чье. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 232 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/124675>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка: учебное пособие. В 2 томах. Том 1 / Ю. Н. Федоров. – 2-е изд., доп. И перераб. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 488 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108631>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка: учебное пособие. В 2 томах. Том 2 / Ю. Н. Федоров. – 2-е изд., доп. И перераб. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 484 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108632>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

###### Дополнительная литература

1. Целищев Е. С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП: учебное пособие / Е. С. Целищев, А. В. Котлова, И. С. Кудряшов. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 196 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/124598>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие / Ю. А. Смирнов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 456 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/109629>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Федоров Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю. Н. Федоров. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2011. – 566 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/65089>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Терещенко, П. В. Интерфейсы информационных систем: учебное пособие / П. В. Терещенко, В. А. Астапчук. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 67 с. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента». – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778220362.html>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мякишев Д. В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода: учебно-методическое пособие / Д. В. Мякишев. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 128 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/124676>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. СТО 56947007-25.040.80.266-2019 «Типовые технические требования к ССПИ ПС с функцией удаленного управления ПС из ЦУС» [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_56947007-25.040.80.266-2019.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-25.040.80.266-2019.pdf). Режим доступа: свободный.
7. СТО 56947007-29.130.01.092-2011 «Выбор видов и объемов телеинформации при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.130.01.092-2011.pdf>. Режим доступа: свободный.
8. СТО 56947007-29.240.10.167-2014 «Информационно-технологическая инфраструктура подстанций. Типовые технические решения» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO-56947007-29.240.10.167-2014.pdf>. Режим доступа: свободный.
9. СТО 34.01-21-005-2019 «Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp\\_standart/doc/СТО\\_34.01-21-005-2019.pdf](http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/doc/СТО_34.01-21-005-2019.pdf). Режим доступа: свободный.
10. СТО 34.01-21-004-2019 «Цифровой питающий центр. Требования к технологическому проектированию цифровых подстанций напряжением 110-220 кв и узловых цифровых подстанций напряжением 35 кВ» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp\\_standart/doc/СТО\\_34.01-21-004-2019.pdf](http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/doc/СТО_34.01-21-004-2019.pdf). Режим доступа: свободный.
11. СТО 56947007-25.040.40.236-2016 «Правила технической эксплуатации АСУ ТП ПС ЕНЭС. Общие технические требования» [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_25.040.40.236-2016.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_25.040.40.236-2016.pdf). Режим доступа: свободный.
12. СТО 56947007-25.040.40.227-2016 «Типовые технические требования к функциональной структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами подстанций Единой национальной электрической сети (АСУ ТП ПС ЕНЭС)» [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_56947007-25.040.40.227-2016\\_FSK.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-25.040.40.227-2016_FSK.pdf). Режим доступа: свободный.
13. СТО 56947007-25.040.40.226-2016 «Общие технические требования к АСУТП ПС ЕНЭС. Основные требования к программно-техническим средствам и комплексам» [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_56947007-25.040.40.226-2016\\_last.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-25.040.40.226-2016_last.pdf). Режим доступа: свободный.
14. СТО 56947007-29.240.036-2009 «Руководящие указания по выбору объемов неоперативной технологической информации, передаваемой с подстанций ЕНЭС в центры управления электрическими сетями, а также между центрами управления» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.036-2009.pdf>. Режим доступа: свободный.
15. СТО 34.01-6.1-001-2016 «Программно-технические комплексы подстанций 6-10 (20) кв. Общие технические требования» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp\\_standart/doc/34.01-6.1-001-2016.pdf](http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/doc/34.01-6.1-001-2016.pdf). Режим доступа: свободный.
16. СТО 56947007- 29.240.10.256-2018 «Технические требования к аппаратно-программным средствам и электротехническому оборудованию ЦПС» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO%2056947007-29.240.10.256-2018.pdf>. Режим доступа: свободный.

#### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Office 2013 Standard Russian Academic
2. Adobe Acrobat Reader DC
3. PTC Mathcad 15 Academic Floating
4. Google Chrome
5. Zoom Zoom