

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Информационные технологии в электроэнергетических системах**

|                                             |                                                      |                              |         |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|---------|
| Направление подготовки                      | 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника          |                              |         |
| Образовательная программа                   | Цифровая энергетика                                  |                              |         |
| Специализация                               | Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах |                              |         |
| 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                                 | -                            |         |
|                                             | Лабораторные занятия                                 | 32                           |         |
|                                             | 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<br>достижения<br>компетенции |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                            |                                        |
| РД-1                                          | Знает основную нормативно-техническую документацию, применяемую для цифро-<br>вых подстанций, цифровые интерфейсы и протоколы передачи данных, различает<br>архитектуры построения ЦПС. | И. ПК (У)-2.1<br>И. ПК (У)-4.2         |
| РД-2                                          | Умеет использовать интерфейсы цифровых устройств для проектирования АСУ ТП<br>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<br>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      | 4                 |
|                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 12                |
| Раздел 2. Развитие цифровых тех- | РД-1                                         | Лекции                    | 4                 |

|                                                                                |              |                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|----|
| нологий в электроэнергетике                                                    | РД-2         | Практические занятия   | -  |
|                                                                                |              | Лабораторные занятия   | 8  |
|                                                                                |              | Самостоятельная работа | 12 |
| Раздел 3. Интерфейсы микропроцессорных устройств последовательный и радиальный | РД-1         | Лекции                 | 4  |
|                                                                                | РД-2         | Практические занятия   | -  |
|                                                                                |              | Лабораторные занятия   | 6  |
|                                                                                |              | Самостоятельная работа | 12 |
| Раздел 4. Протоколы обмена стандартных интерфейсов в электроэнергетике         | РД-1         | Лекции                 | 4  |
|                                                                                | РД-2<br>РД-3 | Практические занятия   | -  |
|                                                                                |              | Лабораторные занятия   | 6  |
|                                                                                |              | Самостоятельная работа | 12 |
| Раздел 5. ГОСТ МЭК (IEC) 61850                                                 | РД-1         | Лекции                 | 2  |
|                                                                                | РД-2<br>РД-3 | Практические занятия   | -  |
|                                                                                |              | Лабораторные занятия   | 8  |
|                                                                                |              | 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 авто-

риз. 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/СТО%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