

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157011	Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем	Код ОП 1. 13.04.02/33.07
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мухлынин Никита Дмитриевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированных электрических систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплины «Информационно телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах». Он посвящен изучению промышленных стандартов связи, применяемых для управления электроэнергетическими системами. Выполняется знакомство с основными протоколами передачи данных. Освящается процесс организации получения и хранения информации, описывается объем информации, необходимый для функционирования различных систем автоматического управления

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах	ПК-3 - Способен создавать и анализировать модели электроэнергетических систем и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния	З-29 - Сформулировать назначение и перечислить особенности реализации протоколов обмена информацией MMS, Sampled Values и GOOSE для обмена информацией в коммуникационных сетях цифровых энергообъектов З-30 - Сформулировать общие принципы, на которых строятся архитектуры

		<p>коммуникационных сетей и взаимодействия оборудования на цифровых подстанциях</p> <p>У-18 - Выбирать архитектуру цифровой подстанции в зависимости от заданных условий проектирования</p> <p>П-16 - Применять программное обеспечение для мониторинга коммуникационной сети при настройке приема и передачи данных между устройствами</p>
	<p>ПК-4 - Способен проектировать новые объекты электроэнергетики с технико-экономическим обоснованием проектов</p>	<p>З-2 - Сформулировать назначение и перечислить особенности реализации протоколов обмена информацией MMS, Sampled Values и GOOSE для обмена информацией в коммуникационных сетях цифровых энергообъектов</p> <p>З-3 - Сформулировать общие принципы, на которых строятся архитектуры коммуникационных сетей и взаимодействия оборудования на цифровых подстанциях</p> <p>У-3 - Выбирать архитектуру цифровой подстанции в зависимости от заданных условий проектирования</p> <p>П-2 - Применять программное обеспечение для мониторинга коммуникационной сети при настройке приема и передачи данных между устройствами</p>
	<p>ПК-5 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления электроэнергетической системой, определять эффективные режимы её работы</p>	<p>З-28 - Сформулировать назначение и перечислить особенности реализации протоколов обмена информацией MMS, Sampled Values и GOOSE для обмена информацией в коммуникационных сетях цифровых энергообъектов</p> <p>З-29 - Сформулировать общие принципы, на которых строятся архитектуры коммуникационных сетей и взаимодействия оборудования на цифровых подстанциях</p> <p>У-16 - Выбирать архитектуру цифровой подстанции в зависимости от заданных условий проектирования</p> <p>П-15 - Применять программное обеспечение для мониторинга коммуникационной сети при настройке приема и передачи данных между устройствами</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационно-телекоммуникационные
технологии в электроэнергетических
системах

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мухлынин Никита Дмитриевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированн ых электрических систем
2	Тейхриб Генрих Иванович	без ученой степени, без ученого звания	Преподавате ль	автоматизированн ых электрических систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Тейхриб Генрих Иванович, Преподаватель, автоматизированных электрических систем**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Правила построения цифровых информационных систем.	Представление информации в цифровом виде. Стандартные способы обмена информацией в цифровом виде. Принципы построения систем коммуникации, стандарты Ethernet и TCP/IP.
2	Промышленный стандарт МЭК 61850.	Описание и назначение протокола МЭК 61850. Связь протокола МЭК 61850 и существующих сетей обмена данными по протоколам Ethernet и TCP/IP. Объем и структура передаваемых данных Типы передаваемых сообщений: Sampled Value, GOOSE, MMS.
3	Реализация цифровых элементов подстанции.	Требования к силовому оборудованию при построении цифровых подстанций. Оптические измерительные приборы тока и напряжения. Понятие интеллектуального электронного устройства (ИЭУ, IED).
4	Проектирование цифровой подстанции.	Особенности расчета параметров типовых устройств автоматического управления, устанавливаемых на цифровых подстанциях. Программные комплексы для проектирования и обслуживания систем цифровой коммуникации. Экономические аспекты строительства цифровой подстанции.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах

Электронные ресурсы (издания)

1. , Савина, , Н. В.; Инновационное развитие электроэнергетики на основе технологий Smart Grid : учебное пособие.; Амурский государственный университет, Благовещенск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/103865.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гуревич, В. И.; Микропроцессорные реле защиты: устройство, проблемы, перспективы : учеб.-практ. пособие.; Инфра-Инженерия, Москва; 2011 (1 экз.)

2. Гуревич, В. И.; Уязвимости микропроцессорных реле защиты. Проблемы и решения : учебно-практическое пособие.; Инфра-Инженерия, Москва; 2014 (1 экз.)

3. Дьяков, А. Ф., Овчаренко, Н. И.; Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 140200 "Электроэнергетика"; МЭИ, Москва; 2008 (1 экз.)

4. Овчаренко, Н. И.; Аппаратные и программные элементы автоматических устройств энергосистем; Издательство НЦ ЭНАС, Москва; 2004 (2 экз.)

5. , Шевцов, В. М.; Электротехнические микропроцессорные устройства и системы : межвуз. сб. науч. тр.; Издательство Чувашского университета, Чебоксары; 1992 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. IEC 61850 Tissue Database «Add new LNs SVTR SCTR» (сайт). URL: <https://iec61850.tissue-db.com/tissue/1371/>;

2. Сайт цифровой библиотеки IEEE (по доступу). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>;

3. Отчеты лаборатории кибербезопасности компании «Ростелеком-Солар» (сайт). URL: <https://rt-solar.ru/analytics/reports/>;

4. Материалы специализированного портала Цифровая подстанция [сайт]. URL: <http://digitalsubstation.com/>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Сайт научной цифровой библиотеки eLIBRARY (по доступу) (сайт). URL: <https://www.elibrary.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES специализированное ПО предприятий-изготовителей оборудования: ЭКРА, АЛЬСТОМ, ДИНАМИКА, Шнейдер Электрик, АСАТ

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Проводится удаленно с использованием помещений и частного оборудования студентов и преподавателей	Не требуется