

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Цифровые подстанции»
направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
очная форма обучения

Аннотация к рабочей программе дисциплины разработана в соответствии с рабочей программой дисциплины «Цифровые подстанции», с учетом ФГОС ВО, СУОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, компетентностной моделью выпускника, учебным планом.

Дисциплина «Цифровые подстанции» относится к профильной части программы бакалавриата, модуль Электроснабжение.

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций в области передачи и распределения электрической энергии, автоматизации и эксплуатации энергосистем, энергосбережения.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение устройства подстанций с высокой степенью автоматизации;
- изучение первичного и вторичного подстанционного оборудования с высокой степенью автоматизации;
- изучение основ проектирования и расчета подстанций с высокой степенью автоматизации;
- формирование умения самостоятельного анализа, расчета и проектирования состава, состояния и режимов работы подстанций с высокой степенью автоматизации.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры. (ПК-2.1)

Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования. (ПК-2.3.)

1.2. Изучаемые объекты дисциплины:

- основные направления цифровизации в электроэнергетике;
- архитектура подстанций с высокой степенью автоматизации;
- интеллектуальное первичное оборудование;
- интеллектуальное вторичное оборудование;
- технологическая шина подстанций с высокой степенью автоматизации;
- - информационные связи подстанций с высокой степенью автоматизации

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2.1. Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры	ИД-1 ПК-2.1 Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения. ИД-2 ПК-2.1 Умеет проектировать схемы, электротехнические и электро-энергетические установки. ИД-3 ПК-2.1 Владеет навыками расчета схем и режимов работы

	электронных и электротехнических установок.
ПК-2.3. Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<p>ИД-1 ПК-2.3 Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p> <p>ИД-2 ПК-2.3 Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p> <p>ИД-3 ПК-2.3 Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p>

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	50	50
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	20	20
- лабораторные работы (ЛР)	26	26
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	-	-
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	56	56
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	2/2	2/2
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет/контактная работа/контактная работа	2/2	2/2
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Раздел 1. Основные направления цифровизации в электроэнергетике.</p> <p>Введение.</p> <p>Тема 1. Новая парадигма функционирования и развития электроэнергетики в условиях цифровизации</p> <p>Тема 2. Современные методы управления оборудованием объектов электроэнергетики</p> <p>Тема 3. Требования, принципы и инструменты, используемые в цифровых системах управления электрическим оборудованием энергетических систем.</p> <p>Тема 4. Современные условия эксплуатации и обслуживания оборудования подстанций.</p>	4	-	-	4
<p>Раздел 2. Принципы построения цифровой подстанции.</p> <p>Тема 5. Архитектура цифровой подстанции. Общие и базовые принципы построения.</p> <p>Функциональное резервирование и самодиагностика оборудования. Основы обеспечения электромагнитной совместимости и информационной безопасности.</p> <p>Типовые решения в части оборудования и протоколов передачи данных, гарантированное время передачи сигналов.</p> <p>Программное, информационное и метрологическое обеспечение.</p> <p>Тема 6. Идентификация технологических систем подстанций.</p> <p>История и пакеты обобщенной информационной модели СИМ (CommonInformationModel). Перечень иерархия классов модели каталога типов и моделей оборудования. Модель иерархии оборудования подстанции. Идентификация распределительного устройства и его функциональных групп.</p> <p>Идентификация трансформаторных функциональных групп.</p> <p>Тема 7. Обзор существующих тенденций при построении цифровой подстанции.</p>	8	12	-	24
<p>Раздел 3. Проектирование цифровых подстанций.</p> <p>Тема 8. Основы стандарта МЭК-61850. Содержание глав стандарта. Отличительные особенности стандарта МЭК 61850 по сравнению с другими протоколами обмена данными.</p> <p>Тема 9. Организация информационного обмена шиной подстанции.</p> <p>Передача данных на верхний уровень по протоколу MMS. Передача данных посредством GOOSE сообщений. Передача мгновенных значений тока и напряжения. Файлы спецификации и конфигурации подстанции SSD, SCD. Выбор и проверка оборудо-</p>	8	14	-	28

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
вания цифровых подстанций.				
ИТОГО по дисциплине	20	26	-	56

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Интеллектуальное первичное оборудование
2.	Интеллектуальное вторичное оборудование
3.	СИМ-модели в электроэнергетике
4.	Функции, логические узлы, логические интерфейсы, уровни цифровых подстанций
5.	Протоколы передачи данных МЭК 61850 «Сети и системы связи на подстанциях»
6.	Создание файлов спецификации и конфигурации подстанции SSD, SCD с применением системных конфигураторов

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся – активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач

6. Формы контроля:

Контроль качества освоения программы дисциплины «**Цифровые подстанции**», включает в себя: текущий контроль успеваемости, рубежный контроль и итоговый контроль.

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и проводится в следующих формах:

- устный опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на практических занятиях, лабораторных работах.

Рубежный контроль осуществляется по завершении раздела дисциплины, в соответствии с рабочей программой, проводится в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- защита индивидуальных заданий по темам;

Итоговый контроль: зачет.

7. Учебно-методическая литература.

7.1. Основная литература:

1. Сажнев. А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие / А.М. Сажнев. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2018. –139с.
2. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. 797 с

7.2. Дополнительная литература

1. Ананичева С. С., Мезенцев П. Е., Мызин А. Л. Электроэнергетические системы и сети: модели развития : учебное пособие для вузов. Москва Екатеринбург : Юрайт : Изд-во УрФУ, 2019. 148 с. 9,25 усл. печ. л.