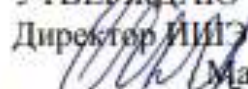


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИИЭ
 Матвеев А.С.

«__1__»__09__2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Автоматизированные системы управления технологическими процессами в электроэнергетических системах

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализации	Электрические станции		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	11	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
------------------------------	----------------	------------------------------	------------

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения ОЭЭ		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Шестакова В.В.
Преподаватель		Юдин С.М.

2020 г

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 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)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования установившихся и переходных режимов работы электростанций	И.ПК(У)-3.1.	Способен проводить проектирование электрических станций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов	ПК(У)-3.1В4	Владеет опытом применения знаний о естественных физических и искусственных информационных связях для решения задач локального и общесистемного автоматического управления энергосистемами
				ПК(У)-3.1У4	Умеет реализовывать информационное обеспечение процесса диспетчерского и технологического управления энергообъектами
				ПК(У)-3.1З4	Знает типовые комплекты устройств обработки оперативно-диспетчерской информации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. 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	Анализировать аварийные ситуации в энергосистемах и выявлять факторы, влияющие на ход их развития.	И.ПК(У)-3.1.
РД 2	Применять комплекс технических и организационных мер, направленных на предотвращение аварий в энергосистемах и ликвидацию их последствий.	И.ПК(У)-3.1.
РД 3	Реализовывать информационное обеспечение процесса диспетчерского и технологического управления энергообъектами электроэнергетической системы на основе типовых комплектов устройств обработки оперативно-диспетчерской информации	И.ПК(У)-3.1.

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Режимы электроэнергетических систем	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Технические средства АСУ ТП	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Программные средства АСУ ТП	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 4. Задачи, решаемые АСУ ТП в энергетике	РД1, РД2, РД3	Лекции	3
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел 5. Программно-аппаратные комплексы, применяемые в энергетике	РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные работы	3
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Режимы электроэнергетических систем

1. Предмет дисциплины, ее назначение и место среди других дисциплин специальности. Основные определения. Графики нагрузки. Резервы мощности. Диспетчерское управление. Балансы мощностей электростанций и подстанций. Анализ эксплуатационных режимов электростанций. Организация эксплуатации электростанций. Задачи и организационная структура.

Темы лекций:

1 Алгоритмы автоматизированного диспетчерского управления. Расчет технологических показателей электростанций; реализация функций оптимизации режима.

Темы практических занятий:

1. Графики электрических нагрузок. Расчет характеристик суточного и годового графиков нагрузки.

Названия лабораторных работ:

1. Моделирование нормального режима работы электростанции по заданному графику нагрузки.

Раздел 2. Технические средства автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)

Структура подключения технических средств к управляющей ЭВМ. Датчики, измерительные преобразователи, АЦП, ЦАП, интерфейс. Модули удаленного сбора данных.

Темы лекций:

1. Технические средства автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Темы практических занятий:

1. Типы измерительных преобразователей. Принципы работы АЦП, ЦАП.
2. Модули удаленного сбора данных

Названия лабораторных работ:

1. Исследование модулей удаленного сбора данных - модули ввода-вывода дискретной информации.
2. Исследование модулей удаленного сбора данных - модули ввода-вывода аналоговой информации.

Раздел 3. Программные средства АСУ ТП
--

Краткие сведения о современных программных пакетах проектирования АСУ ТП (Пакеты GENESIS, TRACE MODE). Пакет TRACE MODE. Назначение и структура пакета TRACE MODE.

Темы лекций:

1. Краткие сведения о современных программных пакетах проектирования АСУ ТП (Пакеты GENESIS, TRACE MODE). Пакет TRACE MODE.

Темы практических занятий:

1. Структура пакета TRACE MODE.

Названия лабораторных работ:

1. Работа с пакетом TRACE MODE

Раздел 4. Задачи, решаемые АСУ ТП в энергетике

Автоматизация учета энергии. Определение ресурса оборудования. Регистрация аварийных ситуаций. Автоматизация процесса настройки и поверки аппаратуры.

Темы лекций:

1. Автоматизация учета энергии. Система Пирамида. Регистрация аварийных ситуаций. Автоматизация процесса настройки и поверки аппаратуры.

Темы практических занятий:

1. Автоматизированная система учета энергии “Пирамида”.
2. Регистратор аварийных событий – Черный ящик.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование регистратора аварийных событий Черный ящик.
2. Исследование программно-аппаратного испытательного комплекса Ретом – 51

Раздел 5. Программно-аппаратные комплексы, применяемые в энергетике
--

Информационное обеспечение АСУ. Сбор, передача, ввод и первичная обработка информации в АСУ. Телеинформационные системы в АСУ. Системы телемеханики. Программно-аппаратный комплекс “Черный Ящик”. Программно-аппаратный комплекс “Нева”. Программно-аппаратный испытательный комплекс Ретом – 51. Компьютерное обеспечение испытательных систем РЕТОМ.

Темы лекций:

1. Программно-аппаратные комплексы, применяемые в энергетике. Программно-аппаратный комплекс “Нева”. Программно-аппаратный комплекс “Черный Ящик”. Программно-аппаратный испытательный комплекс Ретом – 51.

Темы практических занятий:

1. Подсистема диспетчерского управления электроснабжением промышленного предприятия (АСДУ Э) на базе ИИС НЕВА.
2. АСУ ТП подстанции на базе программно-аппаратного комплекса “Черный Ящик”.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование блока БИМ 1030 комплекса “Черный ящик”.
2. Программно-аппаратный испытательный комплекс Ретом – 51.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1 Учебно-Методическое обеспечение**

Основная литература:

1. Комплексная автоматизация технологических процессов : лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Гусев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m282.pdf>
2. Вайнштейн Р. А. Автоматическое управление электроэнергетическими системами в нормальных и аварийных режимах: учебное пособие. В 2 частях. Часть 1 / Р. А. Вайнштейн, В. В. Шестакова, И. М. Кац; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m317.pdf> (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Вайнштейн Р. А. Автоматическое управление электроэнергетическими системами в нормальных и аварийных режимах: учебное пособие. В 2 частях. Часть 2 / Р. А. Вайнштейн, В. В. Шестакова, И. М. Кац; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m318.pdf> (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

4. Овчаренко Н. И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов / Н. И. Овчаренко. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2017. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента". – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Автоматика энергосистем: учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. М. В. Андреев, Ю. С. Боровиков, А. С. Гусев, А. О. Сулайманов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m329.pdf> (дата обращения: 27.08.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.
6. Дьяков А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учеб. пособие для вузов / А. Ф. Дьяков. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2017. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента". – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html> (дата обращения: 28.08.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Информационное и программное обеспечение

1. Internet-ресурсы (в т.ч. сайт преподавателя Юдин С.М. <http://portal.tpu.ru/SHARED/y/YUDINSM>).
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины
 учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634050 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, учебный корпус №8, аудитория 320	Компьютеры – 15 шт Наименование лабораторного оборудования: 1. Комплекс программно-технический измерительный Ретом-51 с комплектами ЗИП (1 шт.); 2. Универсальный комплекс для оценки параметров средств релейной защиты и автоматики Ретом-11М комплектами ЗИП.... (1 шт.);
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)	Компьютеры – 16 шт.

	634034 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, аудитория 119	
--	---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электроэнергетика / специализация «Электрические станции» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ протокол
2020__/21 учебный год	1. Дополнено содержание разделов дисциплины	От 25.06.2020 г. № 6
2021__/22__ __учебный год	2. Дополнено содержание разделов дисциплины 3. Обновлено программное обеспечение 4. Актуализированы исходные данные для практических и лабораторных работ	От 29.06.2022 г. № 6

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭЭ		С.М.Юдин

Программа одобрена на заседании отделения Электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от _25_.06.2020 г. № _6_)

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения

на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ, к.т.н.
/А.С. Ивашутенко

