

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИТ

Матвеев А.С.
«01» сентября 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		
Специализация	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 на правах кафедры		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
в 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 2. Обновлено программное обеспечение 3. Актуализированы исходные данные для практических и лабораторных работ	От 25.06.2020 г. № 6
2021___/22_ ___ учебный год	4. Дополнено содержание разделов дисциплины 5. Обновлено программное обеспечение 6. Актуализированы исходные данные для практических и лабораторных работ	От 11.05.2021 г. № 6
2022___/23_ ___ учебный год	7. Дополнено содержание разделов дисциплины 8. Обновлено программное обеспечение 9. 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 __.06.2019 г. № __)

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения
на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ, к.т.н.



/А.С. Ивашутенко