

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШЭ

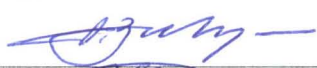
А.С. Матвеев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электрооборудование электростанций			
Направление подготовки/ специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Тепловые и атомные электрические станции		
Специализация			
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		16
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
------------------------------	---------	------------------------------	---------------------

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Максимов В.И.
Преподаватель		Литвак В.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного 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)-3	Способен организовывать и осуществлять работу по эксплуатации ТЭС и АЭС с учетом требований экологической и технологической безопасности	И.ПК(У)-3.3	Разрабатывает мероприятия по оценке состояния и замене электротехнического оборудования	ПК(У)-3.331	Знает состояние и тенденций развития современного отечественного и зарубежного электротехнического оборудования ТЭС и АЭС
				ПК(У)-3.3У1	Умеет выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки
				ПК(У)-3.3В1	Владеет опытом анализа характеристик нового электротехнического оборудования и обоснования его выбора

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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	Классифицировать и понимать устройство, принцип работы электротехнического оборудования электростанций.	ПК(У)-3.3
РД 2	Рассчитывать схемы, определять конструкцию оборудования электростанций.	ПК(У)-3.3
РД 3	Проектировать электрическую схему СН электростанций.	ПК(У)-3.3

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 (модуль) 1. Основное электрооборудование электростанций	РД1	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 2. Короткие замыкания в электрических системах	РД1, РД2	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 3. Электрооборудование распределительных устройств	РД1	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 4. Схемы выдачи мощности электростанций	РД2	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 5 Собственные нужды электрических станций	РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	13
Раздел (модуль) 6 Устройства релейной защиты и автоматики	РД1, РД2	Лекции	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 7 Системы управления	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основное электрооборудование электростанций

Общие сведения об электроустановках электростанции. Понятия об электроэнергетической системе. Типы электростанций и их особенности. Принципиальные электрические схемы станций. Основное и вспомогательное оборудование и его назначение. Силовое оборудование и электропривода

Темы лекций:

Основное электрооборудование электростанции.

Названия лабораторных работ:

Электроснабжение предприятия.

Раздел 2. Короткие замыкания в электрических системах

Виды коротких замыканий (к.з.). Процессы, происходящие при трехфазном коротком замыкании в схеме с системой неограниченной мощности. Электродинамическое и термическое действие токов к.з. Координация токов к.з. (способы и методы ограничения токов к.з.). Расчеты токов короткого замыкания.

Темы лекций:

Короткие замыкания в электрических системах.

Названия лабораторных работ:

Определение сверхпереходного и ударного тока короткого замыкания.

Раздел 3. Электрооборудование распределительных устройств

Требования к электрооборудованию распределительных устройств. Шинные конструкции и токоведущие проводники. Нагрузочная способность, термическая стойкость проводников и электрических аппаратов в нормальных режимах и при к.з.

Дуговой разряд и гашение электрической дуги в коммутационных аппаратах. Типы и конструкции электрических аппаратов, их выбор.

Темы лекций:

Электрооборудование распределительных устройств.

Названия лабораторных работ:

Выбор схемы присоединения щитовых приборов и приборов учёта электроэнергии в цепях генератора.

Раздел 4. Схемы выдачи мощности электростанции

Основные требования к схемам выдачи мощности электростанции. Особенности главных схем ТЭЦ, КЭС, подстанций. Схемы электрических соединений, применяемых в распределительных устройствах 6-750 кВ электростанций, их преимущества и недостатки. Работа схем в нормальных, ремонтных и аварийных режимах. Обеспечение безопасности при проведении работ в электроустановках.

Темы лекций:

Схемы выдачи мощности электростанции устройств.

Названия лабораторных работ:

Выбор кабеля для питания системы освещения здания, на период ремонта основного питающего кабеля.

Раздел 5. Собственные нужды электрических станций

Механизмы собственных нужд на тепловой электростанции. Источники питания собственных нужд и их резервирование. Источники постоянного тока. Управление механизмами собственных нужд.

Темы лекций:

Собственные нужды электрических станций

Названия лабораторных работ:

1. Выбор номинального напряжения, количество и сечения питающих кабелей подстанции цеха химводоочистки электростанции.
2. Определение нагрузки отключения одного из параллельно работающих трансформаторов одинаковой мощности для снижения потерь электростанции.

Раздел 6. Устройства релейной защиты и автоматики

Требования к устройствам релейной защиты и автоматики (РЗА). Основные виды защит. Релейная защита основных элементов электростанции. Общие сведения об устройствах системной автоматики и их назначении.

Темы лекций:

Устройства релейной защиты и автоматики

Раздел 7. Системы управления

Принципы управления электроустановками. АСУ технологическим процессом электростанций. Дистанционное управление коммутационными аппаратами.

Темы лекций:

Системы управления

Названия лабораторных работ:

Программа переключений.

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 индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Правила устройства электроустановок. — Москва: КноРус, 2016. — 488 с. — Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 февраля 2016 г. — Текст : непосредственный.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. — Москва : ЭНАС, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4248-0041-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104554> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Герасимов В. Г., Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии / под общ. ред. профессоров МЭИ В. Г. Герасимова и др. (гл. ред. А.И. Попов). - 10-е изд., стереот. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с. - ISBN 978-5-383-00338-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383003381.html> (дата обращения: 06.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7–1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1–6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10 . — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2015. — 552 с. — ISBN 978-5-4248-0031-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104571> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Церазов, А. Л. Электрическая часть тепловых электростанций : учебник / А. Л. Церазов, А. П. Васильева, Б. В. Нечаев; под ред. А. Л. Церазова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Энергия, 1980. — 328 с.: ил. — Текст : непосредственный.
3. Электрическая часть станций и подстанций : учебник / А. А. Васильев, И. П. Крючков, Е. Ф. Наяшкова, М. Н. Околович. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Энергоатомиздат, 1990. — 576 с.: ил. — Текст : непосредственный.

4. Электрическая часть электростанций : учебное пособие / под ред. С. В. Усова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ленинград: Энергоатомиздат, 1987. — 615 с.: ил. — Текст : непосредственный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. ELibrary — Журнал «Известия РАН. Энергетика» // <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9333>.
2. Тепловая электростанция // [https://ru.wikipedia.org/wiki/Тепловая электростанция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Тепловая_электростанция).

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, лицензия:42117391.

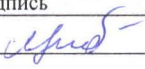
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект 30а, 38	Крепление для проектора Perless PRG-UNV - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 31	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.; Телевизор - 1 шт.

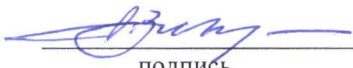
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые и атомные электрические станции» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н.Бутакова		Цибульский С.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «17» 04 2019 г. №25).

Руководитель НОЦ И.Н. Бутакова,
д.т.н, профессор

 / Заворин А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2020/2021	Изменен шаблон рабочей программы	от «04»_06_2020 г. №43