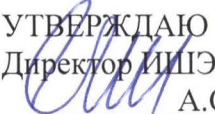


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИПЭ

 А.С. Матвеев

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 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.

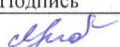
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 2020 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 «04» 06 2020 г. №43).

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)