

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ

Матвеев А.С.
«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод		
Специализация	Энергосберегающие режимы электротехнического оборудования		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен
диф.зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОЭЭ

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения на
правах кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

	А.С. Ивашутенко
	А.Г. Гарганеев
	Н.В. Гусев

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 разрабатывать, реализовывать и осуществлять контроль выполнения технических и организационных мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности	И.ПК(У)-3.3	Рассчитывает потребление энергетических ресурсов на объектах капитального строительства с применением выбранного метода по измерению и верификации энергетической эффективности	ПК(У)-3.3В1	Владеет методами измерения и верификации энергетической эффективности
				ПК(У)-3.3У1	Умеет определять длительность базового периода при проведении энергосервисных мероприятий
				ПК(У)-3.3З1	Знает основные принципы работы оборудования и систем, входящих в состав оборудования на объектах капитального строительства и их технические характеристики

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	Уметь определять расчетную электрическую нагрузку и строить графики электрических нагрузок	И.ПК(У)-3.3
РД 2	Уметь определять расход активной и реактивной нагрузки	И.ПК(У)-3.3
РД 3	Знать и применять систему документации со снабжающими и контролирующими органами	И.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. Потребители электроэнергии.	РД1, 2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Электрические нагрузки.	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
Раздел (модуль) 3. Потери и качество электроэнергии.	РД2	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 4. Взаимоотношения потребителей с энергоснабжающей организацией, взаимодействие с органами Госэнергонадзора.	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия о приемниках и потребителях электроэнергии

Определение потребителей электроэнергии. Федеральный закон «Об энергетике». Классификация потребителей по категориям (I, II, III). Классификация приемников электротехнической энергии. Характерные приёмники электроэнергии.

Темы лекций:

1. Потребители электроэнергии.

Темы практических занятий:

1. Применение преобразователей частоты с целью улучшения показателей потребления электроэнергии.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование характеристик центробежного насоса и методика измерения расхода жидкости.
2. Исследование характеристик систем автоматического регулирования для поддержания уровня и давления жидкой среды.

Раздел 2. Электрические нагрузки.

Характерные приемники электроэнергии. Электродвигатели, осветительные электроустановки, электрические печи и электротермические установки и др.

Графики электрических нагрузок. Показатели, характеризующие неравномерность электропотребления. Теория вероятности как математический аппарат для построения графиков электрических нагрузок. Особенности электрических нагрузок промпредприятий и их графиков. Индивидуальные и групповые графики электрических нагрузок промышленных предприятий.

Методы определения расчетной электрической нагрузки. Статистический метод определения расчетной нагрузки. Метод упорядоченных диаграмм

Темы лекций:

1. Характерные приемники электроэнергии.
2. Электрические нагрузки промышленных предприятий.
3. Методы определения расчетной электрической нагрузки.

Темы практических занятий:

1. Построение графиков электрических нагрузок.
2. Определение расчетной электрической нагрузки

Названия лабораторных работ:

1. Система «Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором».

Раздел 3. Потери и качество электроэнергии.
--

Расход и потери электроэнергии потребителей. Определение расхода активной и реактивной энергии. Потери мощности и энергии в системах электроснабжения. Способы снижения потерь мощности и энергии в элементах систем электроснабжения потребителя.

Влияние качества электроэнергии на работу электроприемника. Отклонения, колебания и несимметрия напряжения. Влияние отклонения частоты.

Темы лекций:

1. Расход активной и реактивной мощности.
2. Способы снижения потерь мощности.
3. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемника

Темы практических занятий:

1. Определение расхода активной и реактивной мощности
2. Расчет потерь мощности в системе электроснабжения.

Названия лабораторных работ:

1. Синхронный электропривод как составляющая системы потребления электроэнергии.

Раздел 4. Взаимоотношения потребителей с энергоснабжающей организацией, взаимодействие с органами Госэнергонадзора.
--

Виды деятельности в электроэнергетике. Договор электроснабжения. органы государственного энергетического надзора. Контроль со стороны органов Ростехнадзора.

Темы лекций:

1. Организация взаимоотношений потребителей со сторонними организациями.

Темы практических занятий:

1. Компенсация реактивной мощности

Названия лабораторных работ:

1. Шаговый электропривод как составляющая системы потребления электроэнергии.

Тематика курсовых проектов:

1. Электрооборудование системы вентиляции гаражного бокса.
2. Электрооборудование центробежного насоса.
3. Электрооборудование питателя угольной пыли.
4. Электрооборудование конусной дробилки.
5. Электрооборудование погружного насоса.
6. Электрооборудование поворотного конвейера.
7. Электрооборудование коксового выталкивателя.

Выбор темы курсового проекта осуществляется преподавателем.

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Быстрицкий, Г. Ф. Основы теплотехники и энергосилового оборудования промышленных предприятий : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. — Текст электронный // ЭБС Юрайт. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/447178> (дата обращения: 19.10.2020).

2. Гусев Н. В. Потребители электрической энергии и энергосбережение : учебное пособие / Н. В. Гусев, С. М. Семенов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 293 с.: ил..

3. Гусев Н. В. Потребители электрической энергии и энергосбережение : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Гусев, С. М. Семенов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3,4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 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/2014/m331.pdf>

Дополнительная литература

1. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : СФУ, 2014. — 354 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64575> (дата обращения: 19.10.2020)

2. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 258 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118118> (дата обращения: 19.10.2020).

6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные Базы данных:

1. Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

1. Microsoft Office Академическая лицензия

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, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 312	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 325	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 253	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 3 шт.; Стенд базовый СШД-5 - 1 шт.; Стенд "Электрический привод ЭП1-С-К" - 1 шт.; Стенд "Электромонтаж и наладка шкафов управления" - 1 шт.; Стенд базовый САД-1 - 1 шт.; Учебно-лабораторный стенд "Электрический привод" - 4 шт.; Электрический привод (стендовое исполнение, компьютеризированная версия) ЭП1-С-К - 1 шт.; Стенд базовый СДПТ-1 - 1 шт.; Стенд базовый СМВС-1 - 1 шт.; Стенд базовый СДПТ-2 - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / профиль Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод / специализация «Энергосберегающие режимы электротехнического оборудования (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент, к.т.н.		Н.В. Гусев

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от «27» июня 2019 г. № 6).

И.о. заведующего кафедрой – руководителя
отделения на правах кафедры


Подпись

/А.С. Ивашутенко/