

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ

 А.С. Матвеев
« 29 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электроснабжение			
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электротехника		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		44	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры			А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП			П.В. Тютеева
Преподаватель			А.С. Сайгаш

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического, экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р7, Р11	ОПК(У)-2.В18	Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
			ОПК(У)-2.У21	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов
			ОПК(У)-2.325	Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах
ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Р7, Р11	ОПК(У)-3.В9	Владеет опытом проведения испытаний электромагнитных и электромеханических аппаратов различных типов
			ОПК(У)-3.У10	Умеет осуществлять подбор электромагнитных и электромеханических аппаратов различных типов для конкретных условий эксплуатации
			ОПК(У)-3.311	Знает физические основы работы и конструкцию электромагнитных и электромеханических аппаратов различных типов

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять инженерные знания для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем.	ОПК(У)-3
РД 2	Определять параметры оборудования промышленных предприятий, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.	ОПК(У)-2 ОПК(У)-3
РД 3	Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области системы электроснабжения объектов.	ОПК(У)-2 ОПК(У)-3
РД 4	Выбирать электромагнитные и электромеханические аппараты различных типов для конкретных условий эксплуатации	ОПК(У)-2

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. Общие вопросы электроснабжения промышленных предприятий	РД1, РД2, РД3	Лекции	6
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	7
Раздел 2. Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	13
Раздел 3. Внутрицеховые электрические сети	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	13
Раздел 4. Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	6
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	13
Раздел 5. Компенсация реактивных мощностей в системе электроснабжения	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	8
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие вопросы электроснабжения промышленных предприятий

Рассматриваются вопросы места электроэнергетики в современном мире. Уровни электроснабжения промышленных предприятий.

Темы лекций:

1. Краткое содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Структура электроэнергетической отрасли России. Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии. Структура электрических систем и сетей.
2. Уровни электроснабжения промышленных предприятий. Назначение и типы электрических станций. Электротехнологические и осветительные установки.

Темы практических занятий:

1. Решение задач по теме “режимы работы электроприемников”.

Раздел 2. Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях

Рассмотрены вопросы, касающиеся электрических нагрузок, графиков, показателей характеризующих графики нагрузки. Рассмотрены способы расчета электрических нагрузок на различных уровнях электроснабжения.

Темы лекций:

3. Режимы работы промышленных потребителей электроэнергии. Электрические нагрузки промышленных установок. Графики нагрузки.
4. Методы расчета электрических нагрузок.
5. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Расчет однофазных нагрузок.

Темы практических занятий:

2. Условия выбора элементов электрооборудования
3. Расчет электрических нагрузок.

Названия лабораторных работ:

1. Испытание воздушных автоматических выключателей.

Раздел 3. Внутрицеховые электрические сети

Рассматриваются вопросы расчета и выбора сетей и аппаратов напряжением до 1000В, а также их конструктивное выполнение.

Темы лекций:

6. Устройство и конструктивное выполнение сетей напряжением до 1000 В.
7. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током.
8. Электрооборудование внутрицеховых сетей. Защитная аппаратура для сетей напряжением до 1000 В.

Темы практических занятий:

4. Выбор аппаратов защиты и проводников цеховых сетей.

Названия лабораторных работ:

2. Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности

Раздел 4. Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий

Рассмотрено внутризаводское электроснабжение. Описаны конструкции воздушных и кабельных линий электропередач. Приведены схемы и основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий.

Темы лекций:

9. Потери мощности и напряжения в электрических сетях. Назначение и устройство защитных заземлений и занулений.
10. Назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения напряжением выше 1000 В. Схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
11. Основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях.
12. Выбор варианта внутризаводского электроснабжения.

Темы практических занятий:

5. Выбор аппаратов защиты и проводников внутризаводских сетей.
6. Выбор аппаратов защиты и проводников внутризаводских сетей.

Названия лабораторных работ:

3. Изучение конструкций и опытная проверка трансформаторов тока

Раздел 5. Компенсация реактивных мощностей в системе электроснабжения

Рассмотрены вопросы компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Исходные положения по компенсации реактивной мощности в СЭПП, потребление реактивной мощности асинхронными двигателями, источники реактивной мощности (компенсирующие устройства). Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий, регулирование мощности

компенсирующих устройств. Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов потребителей, батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной и вентильной нагрузкой.

Темы лекций:

1. Исходные положения по компенсации реактивной мощности в СЭПП, потребление реактивной мощности асинхронными двигателями, источники реактивной мощности (компенсирующие устройства).
2. Синхронные двигатели как источник реактивной мощности, силовые конденсаторы.
3. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий, регулирование мощности компенсирующих устройств.
4. Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов потребителей, батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной и вентильной нагрузкой.

Темы практических занятий:

7. Выбор аппаратов защиты и проводников внутризаводских сетей.
8. Выбор компенсирующих аппаратов.

Названия лабораторных работ:

4. Исследование коэффициента мощности систем электроснабжения промышленного предприятия

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- 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. Сивков А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2014. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/62930> (дата обращения: 16.04.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кудрин, Борис Иванович. Электроснабжение : учебник для вузов / Б. И. Кудрин. - 3-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2015. - Бакалавриат. -Высшее образование. Энергетика. - Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-38.pdf> (дата обращения: 27.04.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
3. Гаврилин, Анатолий Иванович. Электроснабжение промышленных предприятий : учебно-методическое пособие / А. И. Гаврилин, С. Г. Обухов, А. И. Озга; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 3-е изд., испр. и доп.. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Схема доступа:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m070.pdf> (дата обращения: 16.04.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

Дополнительная литература:

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/4544> (дата обращения: 16.04.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. [Сумарокова, Людмила Петровна](#). Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Л. П. Сумарокова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (ЭПП). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m107.pdf> (дата обращения: 16.04.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
3. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов : учебное пособие / под редакцией А. Н. Назарычева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/95768> (дата обращения: 16.04.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кабышев, Александр Васильевич . Электроснабжение объектов : учебное пособие: / А. В. Кабышев ; Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ, 2007- Ч. 1: Расчет электрических нагрузок, нагрев проводников и электрооборудования . — 2009. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m47.pdf> (дата обращения: 16.04.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

6.2 Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Document Foundation LibreOffice
2. Google Chrome
3. Microsoft Office Standard Russian Academic;

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,	Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

	Усова улица, 7 328	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 331	Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 44 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
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, 7 252	Комплект оборудования для проведения занятий: Учебно лабораторный стенд по курсу электроснабжение - 5 шт.;Комплект типового лабораторного оборудования Электрический привод ЭП1-Н-К - 1 шт.;Учебно-лабораторный стенд по электроснаб - 1 шт.;Учебно-лабораторный стенд - 1 шт.;Учебно лабораторный стенд по электроснаб - 1 шт.;Учебно-лабораторный стенд по курсу электроснабжение - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

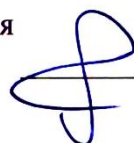
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электротехника» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2017 г., очная форма)

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ		А.С. Сайгаш

Программа одобрена на заседании кафедры Электропривода и электрооборудования ЭНИН (протокол от 16. 05 . 2017 г. № 9).

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

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	от 22.06.2018 г. № 7
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	от 27.08.2018 г. № 4/1
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 27.06.2019 г. № 6