

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИИЭ  
  
 Матвеев А.С.  
 «15» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 ПРИЕМ 2020 г.  
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ \_очная

**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
 ПРЕДПРИЯТИЙ**

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	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		64
	Самостоятельная работа, ч		152
		ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
------------------------------	---------	------------------------------	-----

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры		А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП		А.Г. Гарганеев
Преподаватель		И.А. Чернышев

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)-1	Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности, с использованием средств автоматизации	И.ПК(У)-1.3	Выбирает и внедряет электротехническое оборудование в технологические процессы промышленных предприятий	ПК(У)-1.3В1	Владеет опытом исследования параметров электротехнического оборудования
				ПК(У)-1.3У1	Умеет осуществлять выбор электрооборудования в соответствии с требованиями технологического процесса
				ПК(У)-1.3З1	Знает достоинства и недостатки современного электрооборудования

## 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:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
	Наименование		
РД 1	Выполнять правильный выбор преобразователей частоты и тиристорных регуляторов напряжения		И.ПК(У)-1.3
РД 2	Уметь выбирать и рассчитывать мощность двигателей для производственных механизмов		И.ПК(У)-1.3
РД 3	Знать необходимость в компенсации реактивной мощности и выбирать компенсирующие устройства		И.ПК(У)-1.3

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.
<b>Раздел (модуль) 1.</b> Комплектные распределительные устройства и трансформаторные подстанции.	РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	30
<b>Раздел (модуль) 2.</b> Компенсация реактивной мощности и способы ее реализации	РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	46
<b>Раздел (модуль) 3.</b> Преобразователи частоты и тиристорные регуляторы напряжения	РД 1	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	40
<b>Раздел (модуль) 4.</b> Осветительные устройства. Насосные и вентиляторные установки. Кабели.	РД 2, РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	36

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Комплектные распределительные устройства и трансформаторные подстанции.**

Состав КТП. Основные типы КТП. Типы обслуживания и типы исполнения. КТП мачтового типа. КТП внутренней и внутрицеховой установки. Общие технические сведения. Назначение и принцип действия распределительных устройств. КРУ и КТП различных производителей.

##### **Темы лекций:**

1. Комплектные трансформаторные подстанции. Обслуживание и исполнение. Типы КТП.

##### **Темы практических занятий:**

1. Выбор комплектной трансформаторной подстанции для электроснабжения цеха.

#### **Раздел 2. Компенсация реактивной мощности и способы ее реализации.**

Снижение потерь электроэнергии. Пути снижения реактивных нагрузок. Естественная и искусственная компенсация. Мероприятия. Использование конденсаторных установок и статических компенсаторов. Индивидуальная, групповая и централизованная компенсация. Повышение коэффициента мощности. Поперечная и продольная компенсация.

##### **Темы лекций:**

1. Компенсация реактивной мощности. Конденсаторные установки. Повышение коэффициента мощности.

**Темы практических занятий:**

1. Расчет и выбор конденсаторов.
2. Расчет и выбор комплектных конденсаторных подстанций.

**Названия лабораторных работ:**

1. Компенсация реактивной мощности двигателя.

**Раздел 3. Преобразователи частоты и тиристорные регуляторы напряжения.**

Принципы построения преобразователей частоты. ПЧ с непосредственной связью, со звеном постоянного тока. Тиристорные регуляторы напряжения. Структурная схема ТРН. Подключение ТРН и ПЧ. Влияние электромагнитных помех. Способы уменьшения помех. ПЧ и ТРН различных производителей.

**Темы лекций:**

1. Источники электромагнитных помех. Способы борьбы с ними.

**Темы практических занятий:**

1. Выбор двигателей для различных типовых механизмов.
2. Выбор преобразователя частоты.
3. Выбор ТРН.
4. Выбор сглаживающих дросселей и фильтров.

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование системы «ПЧ-АД» с компенсацией момента и скольжения.
2. Исследование системы плавного пуска АД с тиристорным регулятором напряжения.
3. Исследование систем векторного управления без датчика обратной связи по скорости.

**Раздел 4. Осветительные устройства. Насосные и вентиляторные установки. Кабели и провода.**

Классификация источников освещения. Принцип действия люминесцентных и дуговых ртутных ламп. Светильники.

Центробежные насосы. Регулирование подачи центробежных насосов и вентиляторов. Кавитация и высота всасывания. Потери напора. Насосы для перекачивания воды, нефти высокоабразивных гидросмесей.

**Темы лекций:**

1. Насосные и вентиляторные установки.

**Темы практических занятий:**

1. Выбор и расчет осветительной установки.
2. Выбор силовых кабелей и способов прокладки.
3. Определения мощности приводного двигателя центробежного насоса.
4. Определение мощности приводного двигателя вентилятора.

**Названия лабораторных работ:**

1. Монтаж системы освещения.
2. Исследование системы ПЧ –АД со скалярным управлением.
3. Исследование систем векторного управления с датчиком обратной связи по скорости.

## 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;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1 : справочник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 222 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03275-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/403550> (дата обращения: 20.10.2020).

2. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2 : справочник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 371 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03276-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/421106> (дата обращения: 20.10.2020).

3. Сибикин Ю.Д. Электрооборудование нефтяной и газовой промышленности учебник: в 2 кн.: / Ю. Д. Сибикин. – Москва: РадиоСофт, 2015. – Кн. 1: Оборудование систем электроснабжения. – 2015. – 347 с.

4. Сибикин Ю.Д. Электрооборудование нефтяной и газовой промышленности учебник: в 2 кн.: / Ю. Д. Сибикин. – Москва: РадиоСофт, 2015. – Кн. 2: Оборудование технологических комплексов и установок. – 2015. – 440 с.

5. Шеховцов В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 407 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989903> (дата обращения: 22.04.2020)

### 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**):

Лицензионное программное обеспечение:

1. MATLAB Classroom new Product From 100 Concurrent Licenses (per License)
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings\$
5. Zoom Zoom.
6. Microsoft Office Standard

## 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, 325	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 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, 326	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 44 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, 239	Лабораторный стенд "Монтаж и наладка электрооборудования предприятия" НТЦ-15 - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Стол лабораторный - 5 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 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
доцент, к.т.н.		И. А. Чернышев

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от « 25 » июня 2020г. №6)

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

 /А.С. Ивашутенко/