

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  
« 01 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования**

|                                                         |                                                                                     |            |          |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>                                  |            |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Промышленная электротехника и автоматизация</b>                                  |            |          |
| Специализация                                           | <b>Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений</b> |            |          |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                                    |            |          |
| Курс                                                    | <b>4</b>                                                                            | семестр    | <b>8</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>3</b>                                                                            |            |          |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                    |            |          |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                                              | <b>11</b>  |          |
|                                                         | Практические занятия                                                                | <b>22</b>  |          |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                                | <b>11</b>  |          |
|                                                         | <b>ВСЕГО</b>                                                                        | <b>44</b>  |          |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                                     | <b>64</b>  |          |
| <b>ИТОГО, ч</b>                                         |                                                                                     | <b>108</b> |          |

Вид промежуточной  
аттестации

| <b>Зачет</b> | <b>Обеспечивающее<br/>подразделение</b> | <b>ОЭЭ</b> |
|--------------|-----------------------------------------|------------|
|--------------|-----------------------------------------|------------|

И.о. заведующего кафедрой -  
руководителя отделения на  
правах кафедры ОЭЭ  
Руководитель ООП

Преподаватель

|                                                                                      |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | А.С. Ивашутенко |
|  | П.В. Тютева     |
|  | И.А. Чернышев   |

2020 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 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 осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по эксплуатации, мониторингу технического состояния оборудования объектов профессиональной деятельности | И.ПК(У)-3.1.                      | Демонстрирует способность к эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования объектов профессиональной деятельности | ПК(У)-3.1В3                                                 | Владеет навыками монтажа электрооборудования и послеремонтных испытаний электрооборудования.                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                              | ПК(У)-3.1У3                                                 | Умеет производить монтаж, наладку и ремонт электрооборудования;                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                              | ПК(У)-3.1З3                                                 | Знает организационные и практические вопросы эксплуатации и проведения монтажных работ, испытания электрооборудования и способов индустриализации электромонтажных работ |
| ПК(У) - 4       | Способен осуществлять контроль технического состояния, профилактический осмотр и текущий ремонт электротехнического оборудования                                               | И.ПК(У)-4.1                       | Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения             | ПК(У)-4.1В1                                                 | Владеть навыком участия в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических видах работ с электротехническим оборудованием                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                              | ПК(У)-4.1У1                                                 | Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс электротехнического оборудования;                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                              | ПК(У)-4.1З1                                                 | Знает терминологию, основные понятия и определения испытаний и диагностики электротехнического оборудования                                                              |

### 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<br>достижения<br>компетенции |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                 |                                        |
| РД 1                                          | Выполнять монтаж, диагностику и наладку релейно-контакторных схем            | И.ПК(У)-3.1                            |
| РД 2                                          | Применять, подключать и настраивать устройство защиты и управления двигателя | И.ПК(У)-3.1                            |
| РД 3                                          | Выполнять монтаж и настраивать преобразователи частоты                       | И.ПК(У)-4.1                            |
| РД 4                                          | Выполнять монтаж устройств мягкого пуска                                     | И.ПК(У)-4.1                            |

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 1.</b> Монтаж электропроводок и кабельных линий                      | РД 1                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 16                |
| <b>Раздел 2.</b> Релейно–контакторные схемы управления асинхронным двигателем  | РД 1, РД 4                                   | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |
| <b>Раздел 3.</b> Применение преобразователей частоты и устройств мягкого пуска | РД 2, РД 3, РД 4                             | Лекции                    | 5                 |
|                                                                                |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 3                 |
|                                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Монтаж электропроводок и кабельных линий**

Нормативные документы. Виды электропроводок. Основные определения. Типы используемых проводов. Способы крепления и соединения проводов. Тросовые электропроводки. Монтаж открытой и закрытой электропроводок. Типы лотков и коробов. Монтаж электропроводок в стальных трубах. Монтаж электропроводок в пластмассовых трубах.

Монтаж кабельных линий. Монтаж концевых и соединительных муфт. Способы определения мест повреждения кабелей.

Монтаж электрических машин. Мероприятия, проводимые перед монтажом. Неисправности машин постоянного и переменного тока и способы их устранения. Ремонт электрических машин.

##### **Темы лекций:**

1. Нормативные документы. Монтаж электропроводок и кабельных линий.
2. Монтаж электрических машин.

##### **Темы практических занятий:**

1. Пуск и защита асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с помощью МТД

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Резервный пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
2. Монтаж и исследование систем освещения.

##### **Раздел 2. Релейно–контакторные схемы управления асинхронным двигателем**

Пусковые и регулирующие аппараты в сетях напряжением до 1000В. Пакетные выключатели. Кнопки управления. Контакторы. Магнитные пускатели. Реле. Размещение аппаратов управления в сетях до 1000В. Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры.

Защиты, блокировки и сигнализации в схемах пуска двигателей переменного тока.

Организация технического обслуживания электроустановок. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования. Объем и нормы испытаний электрооборудования.

**Темы лекций:**

1. Монтаж и эксплуатация релейно-контакторных схем.

**Темы практических занятий:**

1. Монтаж схемы прямого пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
2. Монтаж схемы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с помощью магнитного пускателя.

**Названия лабораторных работ:**

1. Схемы пуска асинхронного двигателя.
2. Применение реле максимального тока и реле минимального напряжения.

|                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Применение преобразователей частоты и устройств мягкого пуска</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------|

Регулирование скорости асинхронного двигателя. Принцип действия преобразователя частоты. Монтаж преобразователей частоты с учетом требований электромагнитной совместимости. Выбор преобразователей частоты. Конденсаторные установки для компенсации реактивной мощности.

Устройства плавного пуска. Принцип действия. Критерии выбора. Схемы включения. Помехоподавляющая RC-цепочка (сетевой снаббер).

**Темы лекций:**

1. Монтаж преобразователей частоты.
2. Монтаж устройств мягкого пуска.
3. Компенсация реактивной мощности

**Темы практических занятий:**

1. Компенсация реактивной мощности.
2. Однофазный пуск трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

**Названия лабораторных работ:**

1. Применение реле максимального тока и реле минимального напряжения.

**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 и практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

Основная литература:

1. Монтаж и наладка электрооборудования : учебник / под ред. Б. И. Кудрина. —

Москва: Академия, 2016. — 240 с.

2. Чернышев И. А. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электрооборудования и электроснабжения промышленных предприятий учебное пособие: / И. А. Чернышев, Т. А. Чернышева ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2013. Ч. 1: Монтаж кабельных сетей и электропроводок. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 MB). — 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m264.pdf>

3. Чернышев, Игорь Александрович. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электрооборудования и электроснабжения промышленных предприятий : лабораторный практикум [Электронный ресурс] / И. А. Чернышев, Т. А. Чернышева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m216.pdf>

Дополнительная литература:

1. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : Учебное пособие : ВО - Бакалавриат. — 1. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. — 271 с.. — Схема доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=992991> (дата обращения: 31.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] / Грунтович Н. В.. — Минск: Новое знание, 2013. — 271 с. — Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43873](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873) (дата обращения: 31.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие [Электронный ресурс] / Полуянович Н. К.. — 5-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 396 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/112060> (дата обращения: 31.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

4. Костенко Е. М. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования : практическое пособие для электромонтера [Электронный ресурс] / Костенко Е. М.. — Москва: ЭНАС, 2010. — 320 с.. — Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38548](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38548) (дата обращения: 31.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

5. Правила устройства электроустановок. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7, 1.9. Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Главы 7.5, 7.6, 7.10 [Электронный ресурс]. — 7-е изд.. — Москва: ЭНАС, 2013. — 176 с.. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/104445>(дата обращения: 31.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

## **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. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
3. PTC Mathcad 15 Academic Floating (установлено на [vap.tpu.ru](http://vap.tpu.ru))
4. Cisco Webex Meetings;
5. Zoom Zoom.

## 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<br><br>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7<br>327                   | Комплект оборудования для проведения занятий:<br>Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест.<br><br>Компьютер - 1 шт.;<br>Телевизор - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7<br>239 | Комплект оборудования для проведения занятий:<br><br>Лабораторный стенд "Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения" - 1 шт.;<br>Уч-лаб.стенд Электромонтаж в жилых и офисных помещениях - 3 шт.;<br>Лабораторный стенд "Монтаж и наладка электрооборудования предприятия" НТЦ-15 - 7 шт.;<br>Стенд "Релейно-контактное управление асинхронными двигателями" - 2 шт.;<br>Стенд "Силовая электроника - ведомые сетью преобразователи" - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;<br>Шкаф общелабораторный - 1 шт.;<br>Стол лабораторный - 5 шт.;<br>Компьютер - 1 шт. |

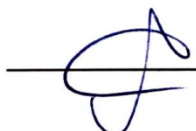
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Промышленная электротехника и автоматизация» по специализации «Электрооборудование, электрохозяйство организаций, предприятий и учреждений» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2020 г., очная форма)

Разработчик:

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

Программа одобрена на заседании отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 01.09.2020 г. № 1/1).

И.о. заведующего кафедрой -  
руководителя отделения на  
правах кафедры ОЭЭ  
к.т.н, доцент

 / А.С. Ивашутенко/

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год                 | Содержание /изменение                                                                                                                                                                              | Обсуждено на заседании<br>ОЭЭ ИШЭ (протокол) |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2021/2022<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание дисциплины<br>4. Обновлен список литературы | от 11.05.2021 г.<br>№ 6/1                    |
| 2022/2023<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание дисциплины<br>4. Обновлен список литературы | от 29.06.2022 г.<br>№ 6                      |