

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.

«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Электрооборудование промышленности

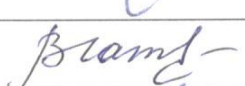
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электротехника		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		12
	Практические занятия		14
	Лабораторные занятия		10
	ВСЕГО		36
Самостоятельная работа, ч			180
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ

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

Преподаватель

	Ивашутенко А.С.
	Воронина Н.А.
	Шандарова Е.Б.

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
ПК(У)-3.	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	P5, P9, P11	ПК(У)-3.B7	Владеет навыком расчета параметров электроэнергетических и электротехнических устройств и электроустановок
			ПК(У)-3.У6	Умеет производить расчет режимов работы электрооборудования
			ПК(У)-3.37	Знает как использовать методы выбора основного электрооборудования при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрооборудования и систем электроснабжения предприятий, организаций и учреждений различного профиля
ПК(У)-17	Способен к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт	P10, P12	ПК(У)-17.B1	Владеет навыками наладки и обслуживания основного электрооборудования предприятий, организаций и учреждений
			ПК(У)-17.У2	Умеет оценивать последствия аварийных режимов работы электрооборудования предприятий, осуществлять подбор электротехнического оборудования.
			ПК(У)-17.32	Знает принципы выбора основного электрооборудования предприятий, организаций и учреждений

2. Место дисциплины 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 планировать и проводить экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, основных характеристик промышленного оборудования, обрабатывать результаты экспериментов и делать выводы.	ПК(У)-3
РД 2	Производить выбор основного электрооборудования для систем электроснабжения предприятий различного профиля.	ПК(У)-17
РД 3	Выполнять расчеты типового электрооборудования в различной технической реализации для промышленных установок.	ПК(У)-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 1. Промышленный электропривод	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4

		Самостоятельная работа	60
Раздел 2. Электрооборудование промышленных установок	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	60
Раздел 3. Электрооборудование электротехнологических установок	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	60

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Промышленный электропривод

Аннотированное содержание раздела дисциплины

Функциональная схема электропривода. Выбор мощности электропривода. Общие положения. Номинальные режимы работы двигателей. Импульсный электропривод: принцип работы, электромагнитные процессы при импульсном регулировании, статические характеристики в режимах прерывистого и непрерывного токов, реверсивные схемы, экономичность. Система «Управляемый выпрямитель – двигатель». Статические характеристики. Структурная схема, экономичность. Система «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель». Общие законы частотного регулирования, структурная схема, экономичность. Каскадный электропривод: принцип работы, статические электромеханические и механические характеристики, вентильный и машинно-вентильный каскады, структурная схема, экономичность, каскадные схемы с импульсным регулированием. Общие законы частотного регулирования, структурная схема, экономичность. Асинхронно-вентильный каскад: принцип работы, структурная схема, статические характеристики. Асинхронный электропривод двойного питания. Вентильный двигатель. Асинхронный электропривод с тиристорными регуляторами напряжения.

Темы лекций:

1. Выбор мощности электропривода. Методы эквивалентирования по нагреву различных режимов работы электропривода.
2. Импульсный электропривод.
3. Система «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель». Применение трехфазного инвертора в преобразователе частоты для управления асинхронным двигателем. Общие законы частотного регулирования, структурная схема, экономичность.
4. Каскадный электропривод.
5. Асинхронный электропривод двойного питания. Вентильный двигатель. Асинхронный электропривод с тиристорными регуляторами напряжения.

Темы практических занятий:

1. Расчет мощности и выбор двигателей по нагреву и перегрузочной способности при различных режимах работы.
2. Анализ методов регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.
3. Анализ методов регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование реверсивного тиристорного электропривода постоянного тока в системе промышленного оборудования.
2. Исследование системы «преобразователь-двигатель постоянного тока» в схеме промышленного оборудования.

Раздел 2. Электрооборудование промышленных установок

Аннотированное содержание раздела дисциплины

Электропривод насосной, компрессорной и вентиляционной установок. Электропривод

механизмов центробежного и поршневого типа, работающих с постоянной скоростью. Привод механизмов с вентиляторным моментом. Общие сведения о лифтах. Оптимизация движения кабины пассажирского лифта. Точная остановка. Системы электропривода лифта. Подъемные краны. Общие сведения. Схемы управления на переменном и постоянном токе. Требования к механическим характеристикам электропривода крановых механизмов. Электропривод конвейерных линий, эскалаторов и канатных дорог.

Темы лекций

6. Электропривод насосных установок.
7. Электропривод компрессорных установок.
8. Электропривод вентиляционных установок.
9. Электрооборудование подъемно-транспортных установок.
10. Электропривод лифта (2 ч.).
11. Электропривод конвейерных линий, эскалаторов и канатных дорог.

Темы практических занятий:

1. Выбор двигателя для насосной установки. Расчет рабочих параметров и механической характеристики насоса. Расчет потребления электроэнергии насосным агрегатом.
2. Расчет и выбор элементов силовой схемы электропривода системы «Асинхронно-вентильный каскад» для вентиляторной установки.
3. Выбор оборудования электропривода механизма подъема крана.
4. Выбор электродвигателя лифта. Оптимизация движения кабины пассажирского лифта.
5. Контрольная работа по теме «Электрооборудование общепромышленных и подъемно-транспортных установок».

Названия лабораторных работ:

1. Исследование электропривода переменного тока в системе промышленного электрооборудования.
2. Исследование процессов автоматизированного пуска и торможения двигателей постоянного тока независимого возбуждения.
3. Исследование асинхронного электропривода при частотном управлении в системе электрооборудования промышленности.

Раздел 3. Электрооборудование электротехнологических установок и металлообрабатывающих станков

Аннотированное содержание раздела дисциплины

Электрооборудование металлорежущих станков и кузнечно-прессового оборудования. Специальное электрооборудование металлорежущих станков. Выбор мощности электродвигателя станка. Выбор системы электропривода. Схемы управления электродвигателем станка.

Общие сведения. Классификация и принцип действия групп электротехнологических установок. Электрооборудование дуговых плавильных печей, индукционной печи, вакуумно-дуговой печи. Электрооборудование плазменных печей. Электрооборудование импульсно-плазменных и высокочастотных индукционно-плазменных установок. Электрооборудование СВЧ установок. Сварочные аппараты для дуговой и контактной сварки. Электроустановки электролиза и гальванических покрытий металлов. Аппараты управления установками гальванического покрытия.

Темы лекций:

12. Электрооборудование металлообрабатывающих станков.
13. Электротермические установки.

Темы практических занятий:

1. Проведение семинара по теме «Электрооборудование электротехнологических установок».

Названия лабораторных работ:

1. Исследование асинхронного электропривода при частотном управлении в системе электрооборудования промышленности.

Тематика курсовых работ (теоретический раздел)

- Расчет частотно-регулируемого электропривода насосной установки с автономным инвертором напряжения.
- Расчет частотно-регулируемого электропривода насосной установки с автономным инвертором тока.
- Расчет частотно-регулируемого электропривода вентиляторной установки с асинхронно-вентильным каскадом.

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;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Фролов Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1571-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/44766> (дата обращения: 31.03.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Бурулько Л. К. Электрооборудование промышленности. Электроприводы промышленных механизмов и устройств: учебное пособие / Л. К. Бурулько, Ю. Н. Дементьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 172 с.: ил. — Библиогр.: с. 166-168.

Дополнительная литература:

3. Фащиленко В. Н. Регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок горных предприятий: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Н. Фащиленко. — Москва: Горная книга, 2011. — 260 с. — Книга из коллекции Горная книга - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-98672-189-7. — Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1532 (дата обращения: 31.03.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей
4. Фролов Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — СПб.: Лань, 2012. — 368 с.: ил.
5. Бурулько Л. К. Электрооборудование промышленности [Электронный ресурс] учебное пособие: / Л. К. Бурулько, Ю. Н. Дементьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра электропривода и электрооборудования (ЭПЭО). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012- Ч. 1: Источники, приемники и преобразователи электрической энергии. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 MB). — 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m098.pdf> (дата обращения: 31.03.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей

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. Adobe Acrobat Reader DC
2. Google Chrome
3. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
4. Document Foundation LibreOffice

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, 7 327	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 306	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Проектор - 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, 7 253	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 6 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 «Электротехника» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2017 г., заочная форма)

Разработчик(и):

Должность		ФИО
доцент ОЭЭ		Шандарова Е.Б.

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.

 /Ивашутенко А.С./

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 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 22.06.2018 г. №7
	5. 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
2020/2021 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 25.06.2020 г. №6