

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

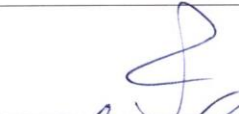
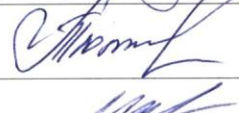
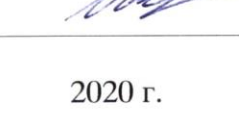
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ


А.С. Матвеев
« 29 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электрооборудование промышленности				
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника			
	Электротехника			
	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений			
	высшее образование - бакалавриат			
	4	семестр	8	
	6			
	Временной ресурс			
	Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
Практические занятия		22		
Лабораторные занятия		22		
ВСЕГО		66		
Самостоятельная работа, ч			150	
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, кп	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ Руководитель ООП Преподаватель		А.С.Ивашутенко
		П.В.Тютеева
		Е.Б.Шандарова

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.	Р5, Р9, Р11	ПК(У)-3.В7	Владеет навыком расчета параметров электроэнергетических и электротехнических устройств и электроустановок.
			ПК(У)-3.У6	Умеет производить расчет режимов работы электрооборудования.
			ПК(У)-3.36	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.	Р10, Р12	ПК(У)-17.В1	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	10
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	42
Раздел 2. Электрооборудование промышленных установок	РД1, РД2, РД3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	75
Раздел 3. Электрооборудование электротехнологических установок	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	33

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
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: 31.08.2018). — 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. Дементьев Ю. Н. Электрооборудование промышленности. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Ю. Н. Дементьев, Д. Ю. Ляпунов, С. М. Семенов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 5 216 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2018. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m024.pdf> (дата обращения: 31.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей
4. 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: 31.08.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей
5. 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.
6. 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: 31.08.2018). — 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. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. PTC Mathcad 15 Academic Floating (установлено vap.tpu.ru)

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.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектиро-	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.;

	вания, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 306	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 50 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 оборудования для проведения занятий: Электрический привод (стендовое исполнение, компьютеризированная версия) ЭП1-С-К - 1 шт.; Стенд базовый СМВС-1 - 1 шт.; Учебно-лабораторный стенд "Электрический привод" - 4 шт.; Стенд базовый САД-1 - 1 шт.; Стенд базовый СДПТ-2 - 1 шт.; Стенд "Электромонтаж и наладка шкафов управления" - 1 шт.; Стенд базовый СШД-5 - 1 шт.; Стенд базовый СДПТ-1 - 1 шт.; Стенд "Электрический привод ЭП1-С-К" - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 3 шт.; Компьютер - 6 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	Е.Б. Шандарова

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
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