

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.

«20» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

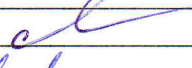
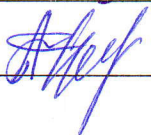
Электрический привод производственных механизмов нефтегазовой отрасли

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика и электротехника		
Специализация	Электроснабжение и автоматизация объектов нефтегазовой промышленности		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		11
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
	Самостоятельная работа, ч		64
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
---------	------------------------------	-----

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

	Ивашутенко А.С.
	Сайгаш А.С.
	Чернышев А.Ю.

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 и	Наименование компетенции	Код индикатора	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ПК(У)-14	Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	Р6, Р7, Р11	ПК(У)-14.В4	Владеет навыками настройки электроприводов постоянного и переменного тока и систем автоматики - опытом проведения испытаний электрических машин напряжением до 1000 В.
			ПК(У)-14.У4	Умеет использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда при проведении электрических пуско-наладочных испытаний. - безопасно пользоваться измерительными и регистрирующими приборами
			ПК(У)-14.34	Знает характеристики и схемы подключения электроизмерительных и регистрирующих приборов - уровни напряжений и токов в типовых узлах электроприводов постоянного и переменного тока
			ПК(У)-13.В3	Владеет опытом проведения испытаний по определению параметров
			ПК(У)-13.В4	Владеет опытом поиска неисправностей релейно-контакторных схем и регулируемых электроприводов
			ПК(У)-13.В5	Владеет опытом устранения неисправностей электрических машин.
ПК(У)-13	Способен участвовать в пуско-наладочных работах		ПК(У)-13.У4	Умеет определять параметры электрических машин,
			ПК(У)-13.У5	Умеет выбирать оптимальную структуру системы управления электропривода в зависимости от требований механизмов
			ПК(У)-13.У6	Умеет диагностировать неисправности электрических машин в процессе эксплуатации.
			ПК(У)-13.У7	Умеет подключать и настраивать электрические аппараты управления и защиты электроустановок
			ПК(У)-13.34	Знает методы испытаний и измерений параметров электрических машин. - особенности работы электрических машин при наличии неисправностей.
			ПК(У)-13.35	Знает основные понятия по организации и проведению монтажа и наладки.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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	
Р6	Обладать способностью принимать участие в проектировании систем электроснабжения объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования, а также проводить обоснование проектных решений	ПК(У)-13 ПК(У)-14
Р7	Уметь определять параметры оборудования предприятий нефтегазовой промышленности, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ПК(У)-13 ПК(У)-14
Р11	Использовать знания в области менеджмента для управления комплексной инженерной деятельностью в области электроэнергетики и электротехники	ПК(У)-13 ПК(У)-14

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 (модуль) 1. Механика электропривода	Р6, Р7, Р11	Лекции	2
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Электропривод постоянного тока	Р6, Р7, Р11	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Электропривод переменного тока	Р6, Р7, Р11	Лекции	12
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Механика электропривода

Определение понятия «электропривод». Назначение электропривода как средства обеспечения современных технологических процессов. Электропривод как система.

Функциональная схема электропривода, силовой и информационный каналы. Общие требования к электроприводам механизмов нефтяной отрасли. Краткие сведения из истории развития электропривода. Современный автоматизированный электропривод механизмов нефтяной отрасли и тенденции его развития.

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения. Механика электропривода.

Темы практических занятий:

1. Расчет приведенных моментов, сил, масс, жесткостей

Названия лабораторных работ:

1. Исследование статических характеристик и режимов работы электропривода с электродвигателем постоянного тока последовательного возбуждения.

Раздел 2. Электропривод постоянного тока, применяемый в механизмах нефтяной отрасли

Механические и электромеханические характеристики ДПТ независимого возбуждения при питании от тиристорного преобразователя напряжения. Управляемые выпрямители – нулевые и мостовые схемы. Формирование статических характеристик электропривода в замкнутой системе преобразователь-двигатель с обратными связями по скорости, напряжению и току.

Импульсный способ регулирования координат ДПТ: импульсное регулирование сопротивления в цепи якоря, магнитного потока и напряжения на якоре. Принципы работы импульсных преобразователей.

Регулирование координат электропривода в системе преобразователь напряжения - двигатель.

Темы лекций:

1. Физические процессы и регулирование координат в электроприводе с ДПТ независимого возбуждения.
2. Импульсный способ регулирования координат ДПТ.

Темы практических занятий:

1. Расчет координат в электроприводах с ДПТ.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование статических характеристик и режимов работы электропривода с

электродвигателем постоянного тока независимого возбуждения.

2. Исследования переходных процессов в электроприводе постоянного тока.
3. Исследование статических характеристик и режимов работы электропривода системы «тиристорный преобразователь - двигатель постоянного тока независимого возбуждения».

Раздел 3. Электропривод переменного тока, применяемый в нефтегазовой отрасли

Физические процессы, параметры, схема замещения, режимы работы асинхронных машин. Статические характеристики. Способы торможения асинхронных двигателей. Регулирование скорости АД.

Принципы управления координатами асинхронного короткозамкнутого двигателя в разомкнутой структуре при изменении частоты питающего напряжения. Принципы работы преобразователей частоты без звена постоянного тока и с промежуточным звеном постоянного тока.

Физические процессы, параметры, режимы работы синхронных машин. Пуск, синхронизация и регулирование скорости синхронных двигателей. Автоматическое регулирование возбуждения.

Электропривод погружных насосов, вентиляторов, подъемников.

Темы лекций:

1. Физические процессы и регулирование координат в электроприводах с асинхронными машинами.
2. Физические процессы в электроприводах с синхронными машинами.
3. Регулирование координат и формирование характеристик электропривода в системах «преобразователь – двигатель».
4. Переходные режимы в электроприводах.
5. Релейно-контакторное управление пуском электродвигателей в функции скорости, тока, времени, пути.
6. Электропривод насосов, вентиляторов и подъемников.

Темы практических занятий:

1. Определение параметров схемы замещения асинхронного двигателя по паспортным данным
2. Расчет естественных статических характеристик асинхронного двигателя.
3. Расчет переходных процессов пуска асинхронного двигателя прямым включением в сеть и составление модели в программной среде «MATLAB SIMULINK».
4. Расчет переходных процессов пуска асинхронного двигателя в скалярных системах регулирования и составление моделей в программной среде «MATLAB SIMULINK».

Названия лабораторных работ:

1. Исследование статических характеристик и режимов работы асинхронного электродвигателя с фазным ротором.
2. Исследование переходных процессов в асинхронном двигателе.
3. Исследование статических характеристик и переходных процессов в замкнутом электроприводе.

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;
- Выполнение домашних заданий;
- 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. Бекишев Р.Ф. Электропривод: Учебное пособие для академического бакалавриата/ Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е издание. – Москва: Изд-во Юрайт, 2016. – 301 с. Университеты России.
2. Дементьев Ю.Н. Электрический привод: учебное пособие для академического бакалавриата / Ю.Н. Дементьев, А.Ю. Чернышев, И.А. Чернышев – 2-е изд. – Москва: Изд-во Юрайт. 2016. – 223 с. Университеты России.
3. Онищенко, Георгий Борисович. Теория электропривода : Учебник / Московский политехнический университет. — 1. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. — 294 с. — ВО - Бакалавриат. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=452841>

Дополнительная литература:

1. Дементьев Ю.Н., Семенов С.М., Боровиков Ю.С. Лабораторный практикум к выполнению лабораторных работ по курсам электропривода и электрооборудования для студентов бакалаврского и инженерного уровней всех форм обучения. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 91 с.
2. Москаленко, В. В. Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. (Высшее образование: Бакалавриат) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/443646> (дата обращения: 02.11.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Овсянников, Е. М. Электрический привод: Учебник / Е.М. Овсянников. - Москва : Форум, 2011. - 224 с.: ил.; Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/232504> (дата обращения: 02.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

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): Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic, MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007

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, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 329	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 253	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.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций,	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.

текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): 634034 г. Томская область, Томск, Усова улица, д.7, учебный корпус №8, аудитория 126	
--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электроэнергетика / специализация «Электроснабжение» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ		А.Ю. Чернышев

Программа одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий (протокол от «27» июня 2017г. №36).

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	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	22.06.2018 г. № 7
2018/2019	1. Изменена система оценивания	27.08.2018 г. № 4/1
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	27.06.2019 г. № 6