

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШЭ

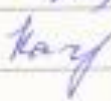
 Матвеев А.С.
 «25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В
 ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

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. Гарганец
Преподаватель		О.С. Качин

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)-4	Способен формулировать технические задания, анализировать различные варианты и искать компромиссные решения.	И.ПК(У)-4.1	Проектирует технологические комплексы, электротехническое оборудование	ПК(У)-4.1В2	Владеет навыками разработки концепции технологических комплексов
				ПК(У)-4.1У2	Умеет осуществлять выбор электрооборудования в соответствии с требованиями технологического процесса
				ПК(У)-4.1З2	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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов расчета электрооборудования	И.ПК(У)-4.1
РД 2	Выполнять расчеты электрооборудования	И.ПК(У)-4.1
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях характеристик электрооборудования	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.
Раздел (модуль) 1. Автоматизированные технологические комплексы	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	25
Раздел (модуль) 2. Типовые автоматизированные электроприводы	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	25
Раздел (модуль) 3. Промышленный электропривод	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	25
Раздел (модуль) 4. Электрооборудование промышленных установок	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	25
Раздел (модуль) 5. Электроприемники, силовые преобразователи	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	26
Раздел (модуль) 6. Основные параметры и характеристики преобразователей электрической энергии	РД1, РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	26

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Автоматизированные технологические комплексы

Темы лекций:

1. Введение. Основные понятия. Функциональная схема современного автоматизированного технологического комплекса. Технические средства комплексов. Энергетические сети. Информационные сети.

Темы практических занятий:

1. Режимы работы технологического оборудования и электроприводов.
2. Взаимосвязанные электромагнитные подсистемы.
3. Взаимосвязанные механические подсистемы.

Названия лабораторных работ:

1. Комплектный регулируемый тиристорный электропривод постоянного тока общепромышленного назначения ЭПУ2.

Раздел 2. Типовые автоматизированные электроприводы

Темы лекций:

1. Унифицированные системы электропривода. Блочно-модульные принципы комплектования автоматизированных электроприводов. Электропривод переменного тока. Электропривод постоянного тока. Модернизация современных систем электропривода постоянного тока производственных механизмов.

Темы практических занятий:

1. Расчет электропривода переменного тока.
2. Расчет электропривода постоянного тока.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование двухкоординатного электропривода с управлением от контроллера.

Раздел 3. Промышленный электропривод

Темы лекций:

Электропривод, как основная система общепромышленной установки.

Темы практических занятий:

1. Основные системы регулируемого электропривода.
2. Алгоритмы управления электроприводов.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование статических характеристик и энергетических показателей в асинхронном электромеханическом преобразователе.
2. Исследование автоматизированного пуска и торможения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

Раздел 4. Электрооборудование промышленных установок

Темы лекций:

1. Электрооборудование общепромышленных установок. Электрооборудование подъемно-транспортных установок. Электрооборудование металлообрабатывающих станков. Классификация электротехнологических промышленных установок. Электротермические установки. Электросварочные установки.

Темы практических занятий:

1. Электрооборудование подъемно-транспортных установок.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при частотном управлении.
2. Исследование устройства защитного отключения при различных режимах его работы.

Раздел 5. Электроприемники, силовые преобразователи

Темы лекций:

1. Классификация приемников электрической энергии и преобразовательных установок.

Темы практических занятий:

1. Основные технические требования преобразовательных устройств.
2. Параметры и характеристики преобразовательных устройств.

Раздел 6. Основные параметры и характеристики преобразователей электрической энергии

Темы лекций:

1. Энергетические показатели преобразователей. Основные соотношения для расчетов. Внешние характеристики преобразователей. Влияние силовых преобразователей на систему электроснабжения. Влияние силовых преобразователей на сеть, проблемы удовлетворения сетей требованиям ГОСТ 13109-97.

Темы практических занятий:

1. Расчет и выбор преобразователей частоты.

Названия лабораторных работ:

1. Оценка качества напряжения в узлах нагрузки по отклонению 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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- 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. 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.

2. 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.

3. 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)

Дополнительная литература

1. 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. — 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>

2. Терёхин В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 9.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m034.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронный курс «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2722>

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. MATLAB Classroom new Product From 100 Concurrent Licenses (per License)
2. Simulink Classroom new Product From 100 Concurrent Licenses (per License)
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
4. Document Foundation LibreOffice;
5. Cisco Webex Meetings\$
6. 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 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.; Телевизор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 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 учебной мебели на 12 посадочных мест; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 3 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 по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – «Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод», специализация - «Энергосберегающие режимы электротехнического оборудования» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
доцент, к.т.н.		О.С. Качин

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от «27» июня 2019 г. № 6).

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

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол №)
2020/2021	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 «25» июня 2020 г. № 6