

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электромеханики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

Уровень подготовки
бакалавриат

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность подготовки (профиль, специализация)
Электромеханика

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

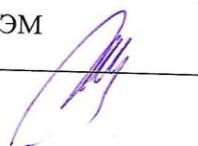
Исполнители:

доцент кафедры ЭМ Терегулов Т.Р.



Заведующий кафедрой ЭМ

Исмагилов Ф.Р.



Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "8" декабря 2009 г. № 710 и актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "3" сентября 2015 г. № 955.

Дисциплина Электрические машины является дисциплиной:

Согласно ФГОС ВПО базовой части профессионального цикла.

Согласно ФГОС ВО базовой части.

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВПО компетенциям ФГОС ВО представлена в таблице:

Компетенции ФГОС ВПО	Компетенции ФГОС ВО
способностью разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов ПК-9	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике ПК-1
готовностью работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов ПК-8	
способностью рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов ПК-16	
способностью выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов ПК-44	Способность обрабатывать результаты экспериментов ПК-2

Целью освоения дисциплины является изучение основных видов, принципа действия электрических машин, физических процессов, сопровождающих работу электрических машин, приобретение навыков исследования и грамотного выбора электрических машин с учетом режимов работы в которых они работают.

Задачи: дать студентам знания по теоретическим основам электрических машин, их устройству, областям применения, характеристикам и параметрам, условиям эксплуатации, а именно:

- - ознакомление с различными типами электрических машин и их рабочими узлами;
- - сформировать знания о назначении, составе и принципах работы электрических машин
- - изучить основные технические характеристики и особенности эксплуатации электрических машин
- - получение знаний правильного выбора электрических машин в конкретных условиях работы

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	ОПК-3	пороговый	ТОЭ

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК1	пороговый	Метрология стандартизация и сертификация Основы теории электромеханических преобразователей энергии
	Способность обрабатывать результаты экспериментов	ПК2	пороговый	Основы теории электромеханических преобразователей энергии

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь
1	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК1	Основы принципа действия электрических машин, электромагнитные процессы, основные уравнения, характеристики и режимы работы.	Проводить электромагнитные расчеты электрических машин, тепловые, вентиляционные расчеты, характеристики,
2	Способность обрабатывать результаты экспериментов	ПК2	Основные характеристики, их зависимости, уравнения электрических машин	Проводить эксперименты по снятию рабочих и иных характеристик, собирать простейшие схемы по определению характеристик

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов) – 4 семестр, 6 зачетных единиц (216 часов)- 5 семестр

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Семестр 4	
Вид работы	Трудоемкость, час.
Общая трудоемкость	144
Лекции (Л)	26
Практические занятия (ПЗ)	28
Лабораторные работы (ЛР)	20
КСР	4
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных	57

пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	
Подготовка и сдача экзамена	36
Вид итогового контроля	экзамен
Семестр 5	
Вид работы	Трудоемкость, час.
Общая трудоемкость	216
Лекции (Л)	30
Практические занятия (ПЗ)	40
Лабораторные работы (ЛР)	20
КСР	6
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	84
Подготовка и сдача экзамена	36
Вид итогового контроля	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля
4 семестр

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	История развития электрических машин, введение	2				7	9	Р 6.1 № 1,2	
2	Трансформаторы	20	16	20	2	30	88	Р 6.1 № 1,2	Работа в команде 20 час
3	Общие вопросы вращающихся машин переменного тока, их ЭДС обмоток	4	12		2	20	38	Р 6.1 № 1,2	
	всего	26	28	20	4	57	135		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 27 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине Электрические машины.

5 семестр

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
4	Асинхронные машины	12	20	12	3	35	72	Р 6.1 № 1,2	Работа в команде 12 часа
5	Синхронные машины	10	14		2	25	55	Р 6.1 № 1,2	
6	Машины постоянного тока	8	6	8	1	15	34	Р 6.1 № 1,2	Работа в команде 8 час
	всего	30	40	20	6	75	161		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 22 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине Электрические машины.

Лабораторные работы 4 семестр

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование однофазного трансформатора	4
2	2	Определение параметров схемы замещения трансформатора	4
3	2	Опытное определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора.	4
4	2	Испытание трехфазного двухобмоточного трансформатора.	4
5	2	Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания	4

Лабораторные работы 5 семестр

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Экспериментальное определение параметров схемы замещения асинхронного двигателя и построение расчетных рабочих характеристик.	4
2	4	Изучение механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и режимов его работы, практическое ознакомление с методами их экспериментального получения.	4
3	5	Рабочие характеристики асинхронного двигателя	4
4	5	Изучение основных характеристик и режимов работы двигателей постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением (НВ), практическое ознакомление с двигательным режимом, режимами торможения противовключением (тормозной спуск), генераторного (для ДПТ с НВ) и динамического торможения, с реостатным регулированием скорости вращения ДПТ, методами экспериментального получения электромеханических и механических характеристик ДПТ в указанных режимах.	4
5	6	Изучение основных способов регулирования угловой скорости вращения двигателей постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением (НВ), практическое ознакомление с двигательным режимом работы ДПТ с НВ и методами экспериментального получения электромеханических и механических характеристик ДПТ при различных способах регулирования скорости вращения.	4

Практические занятия 4 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Основные электромагнитные процессы в трансформаторах. Решение задач	2
2	2	Основные электромагнитные процессы в трансформаторах. Решение задач	2
3	2	Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов. Решение задач	2
4	2	Параллельная работа трансформаторов. Решение задач	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5	2	Работа трансформатора под нагрузкой. Решение задач	2
6	2	Специальные трансформаторы. Решение задач.	2
7	2	Расчет магнитной системы трансформатора	2
8	2	Расчет обмоток трансформатора	2
9	3	Конструкции вращающихся машин переменного тока	2
10	3	Конструкции обмоток машин переменного тока. Решение задач	2
11	3	Обмотки машин переменного тока. Решение задач	2
12	3	ЭДС обмоток машин переменного тока. Решение задач	2
11	3	Расчет обмотки переменного тока	2
12	3	Расчет обмотки переменного тока	2

Практические занятия 5 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Конструкции асинхронных машин, электромагнитные процессы асинхронной машины при холостом ходе	2
2	4	Электромагнитные процессы асинхронной машины при нагрузке	2
3	4	Приведение электромагнитных процессов в асинхронной машине к трансформатору	2
4	4	Пуск асинхронных двигателей	2
5	4	Работа асинхронных двигателей в установившемся режиме и регулирование их частоты вращения	2
6	4	Однофазные асинхронные двигатели	2
7	4	Расчет магнитной цепи асинхронного двигателя	2
8	4	Расчет магнитной цепи асинхронного двигателя	2
9	4	Расчет обмотки статора асинхронного двигателя	2
10	4	Расчет обмотки статора асинхронного двигателя	2
11	5	Электромагнитные процессы в синхронной машине при холостом ходе	2
12	5	МДС, ЭДС, магнитное поле и параметры обмотки якоря	2
13	5	Электромагнитные процессы в синхронной машине при нагрузке	2
14	5	Электромеханическое преобразование энергии в синхронной машине	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
15	5	Характеристики синхронного генератора при автономной нагрузке	2
16	5	Параллельная работа синхронных машин	2
17	5	Расчет магнитной цепи синхронного двигателя	2
18	6	Схемы обмоток якоря машины постоянного тока	2
19	6	Электромеханическое преобразование энергии в машине постоянного тока	2
20	6	Двигатели постоянного тока	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература.

1. Вольдек А.И. и др. Электрические машины. –С.П.: , 2007
2. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. - М.: Изд-во МЭИ, том 1,2 2006, 653с., 532с.
3. Копылов, И. П. Электрические машины. : [учебник для академического бакалавриата, студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] : в 2-х т. / И. П. Копылов ; Национальный исследовательский университет (МЭИ) .— 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2014 .— (Бакалавр, Академический курс) .— ISBN 978-5-9916-4398-6. Т. 1 .— 2014 .— 268 с.
4. Копылов, И. П. Электрические машины. : [учебник для академического бакалавриата, студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям] : в 2-х т. / И. П. Копылов ; Национальный исследовательский университет (МЭИ) .— 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2014 .— (Бакалавр, Академический курс) .— ISBN 978-5-9916-4398-6. Т. 2 .— 2014 .— 408 с.
5. **Трансформаторы:** [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся на дипломированного специалиста по направлениям подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", 140200 "Электроэнергетика", 140400 "Электроэнергетика и электротехника"] / Ф. Р. Исмагилов [и др.]; ФГБОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2012 - 135 с.

Дополнительная литература

1. Беспалов В. Я. Электрические машины: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец - Москва: Академия, 2006 - 314 с.
2. Валеев А. Р. Электрические машины в примерах и задачах: [учебное пособие] / А. Р. Валеев, Т. Р. Терегулов, В. А. Папернюк - Уфа: УГАТУ, 2012 - 92 с.
3. Епифанов А. П. Электрические машины [Электронный ресурс]: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110302 — «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»] / А. П. Епифанов - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2006 - 272 с.
4. Иванов-Смоленский А. В. Электрические машины: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / А. В. Иванов-Смоленский - Москва: МЭИ, 2004- Т. 2: Т. 2 - 532 с.

5. Иванов-Смоленский А. В. Электрические машины: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"]: в 2-х т. / А. В. Иванов-Смоленский - Москва: МЭИ, 2004- Т. 1: Т. 1 - 653,[6] с.
6. Терегулов Т. Р. Электрические машины. Обмотки машин переменного тока. Асинхронные машины [Электронный ресурс] / Т. Р. Терегулов, А. Р. Валеев, А. В. Трофимов; ГОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2012 - 164 с.
7. Терегулов Т. Р. Электрические машины. Трансформаторы [Электронный ресурс] / Т. Р. Терегулов, А. Р. Валеев, А. В. Трофимов; ГОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2011
8. Тихомиров П. М. Расчет трансформаторов: учебное пособие / П. М. Тихомиров - Москва: Альянс, 2013 - 528 с.
9. Кацман М.Н. Электрические машины. Учебное пособие. М.: Высшая школа.2000.
10. **Рогинская Л. Э.** Электрические машины в вопросах и ответах. Электрические машины переменного тока: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 551300 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" специальности 180100 "Электромеханика"] / Л. Э. Рогинская, И. Х. Хайруллин; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ); науч. ред. Р. Р. Саттаров - Уфа: УГАТУ, 2003 - 49 с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Методические указания к практическим занятиям

1. Читечян В.И. Электрические машины: Сборник задач: Учебное пособие для спец. «Электромеханика». М.: Высш.шк.,1989. – 231 с.:ил.
2. Гольдберг О.Д., Гурин Я.С., Свириденко И.С.Проектирование электрических машин: Уяеб.для втузов/ Под ред. О.Д. Гольдберга. 2-е изд., перераб.и доп.- М.: Высш.шк., 2001. – 430 с.: ил.

Методические указания к лабораторным занятиям

Рогинская Л.Э., Исмагилов Ш.Г. *Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Электрические машины». Кафедральное издание.*

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проходят в лаборатории электрических машин. Используется следующее оборудование:

Приборы и оборудование

Стенды ИТ1 и ИТ-2 оснащены следующими приборами:

1. Цифровой универсальный измеритель электрической мощности DM2436AB-ABA, 600 В (346 В фазное), 5 А - 2 шт
2. Измеритель многофункциональный МТ4У-AV-40 (500 В) - 2 шт
3. Измеритель многофункциональный МТ4У-AA-40 (5 А) - 4 шт

Состав оборудования:

1. Трансформатор трехфазный ТСЛ-0,25/0,38 УХЛ 2 - 3* шт
2. Трансформатор однофазный ТПП323-0,2/220 УХЛ 2 - 1 шт
3. Регулируемый однофазный автотрансформатор TDGC2-0,5/0,22 УХЛ 2, 2 А - 1 шт
4. Регулируемый трехфазный автотрансформатор TDGC2-9 7/0,43 УХЛ 2, 12 А - 1 шт
5. Регулируемый реостат РСПС3-7-530-1 А УЗ - 3 шт

* - в составе стенда ИТ-2 один трехфазный трансформатор, лабораторная работа

«Исследование параллельной работы трехфазных трансформаторов» не проводится.

Характеристика стенов

Стенды ИТ-1 и ИТ-2 состоят из моноблока размерами 750 x 440 x 300 мм, с расположенными на передней панели измерительными приборами, кнопками управления стендами, переключателями изменения емкостной нагрузки и измерения напряжений на обмотках трехфазного трансформатора и индикаторами. Здесь также расположены схемы замещения исследуемых трансформаторов с гнездами для сборки схем с помощью прилагаемых соединительных концов.

На левой боковой стенке стенда расположены: трехфазный автомат защиты QF, подводящий трехфазное напряжение 380В и отключающий стенд при перегрузках и устройство защитного отключения стенда (УЗО), срабатывающее при появлении токов утечки на землю, что обеспечивает защиту персонала от поражения током. Здесь же расположен штепсельный разъем для подключения стенда к сети в комплекте с кабелем.

На правой боковой стенке стенда расположены штепсельные разъемы для подключения регулируемых трехфазного и однофазного автотрансформаторов и блок розеток на 220 В. Трехфазный автотрансформатор предназначен для подачи регулируемого напряжения на исследуемые схемы стенда, а однофазный автотрансформатор является объектом исследования.

Внешний вид стенда ИТ-1 представлен на рис. 1, стенда ИТ-2 на рис. 2.

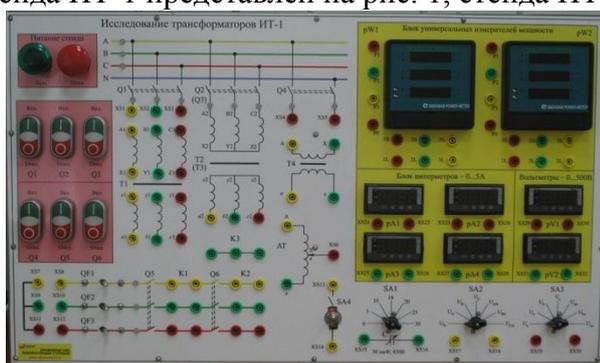


Рис. 1. Лицевая панель стенда ИТ-1

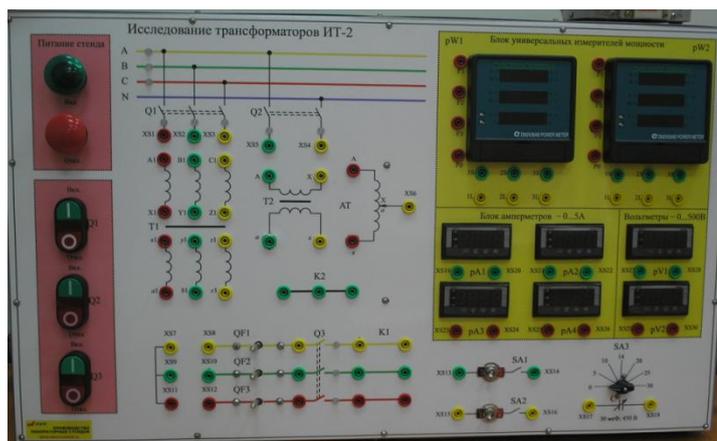


Рис. 2. Лицевая панель стенда ИТ-2

Назначение элементов, расположенных на передней панели стенда ИТ-1, а также исходное (перед включением стенда) положение органов управления приведено в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Наименование элемента	Обозначение на стенде	Исходное положение	Назначение
1	2	3	4
Элементы защиты			
<i>Трехфазный автомат защиты QF</i>	Размещен на левой боковой стенке	Нижнее	Защита стенда от превышения, потребляемого из сети тока допустимого значения
<i>Устройство защитного отключения УЗО</i>	Размещен на левой боковой стенке	Нижнее	Защита персонала от поражения током в случае прямого однополюсного прикосновения к частям электрооборудования, оказавшимся под напряжением
<i>Автомат защиты сети АЗС-5</i>	QF1- QF3	Правое	Защита трансформаторов от превышения допустимого тока нагрузки
Индикаторы			
Лампа индикаторная	«Вкл» , «Откл»	Не горит	Индикация подключения стенда к сетевому напряжению
Светодиоды	На схемах замещения элементов стенда	Не горит	Индикация подключения соответствующих элементов стенда на регулируемое напряжение
Измерительные приборы			
Цифровой универсальный измеритель электрической мощности M2436AB-ABA	pW1,pW2	-	Измерение активной и реактивной мощностей , токов и напряжений в соответствующих цепях, коэффициента мощности и частоты тока в сети
Измеритель многофункциональный MT4Y-AV-40	pV1,pV2	-	Измерение напряжения в сети
Измеритель многофункциональный MT4Y-AA-40	pA1-pA4	-	Измерение тока в сети
Кнопки, переключатели и выключатели			
<i>Кнопка со световой индикацией (зеленый)</i>	«Вкл»	Не горит	Подключение стенда к сети
<i>Кнопка со световой индикацией (красный)</i>	«Откл»	Не горит	Отключение стенда от сети
<i>Сдвоенная кнопка Q1 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение трансформатора Т1 к сети
<i>Сдвоенная кнопка Q2 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение трансформатора Т2 к сети
<i>Сдвоенная кнопка Q3 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение трансформатора Т3 к сети
<i>Сдвоенная кнопка Q4 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение трансформатора Т4 и однофазного автотрансформатора к сети
<i>Сдвоенная кнопка Q5 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение нагрузки на шины К1
<i>Сдвоенная кнопка Q6 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение шин К1 и К2 на параллельную работу
<i>Переключатель магазина емкостей С</i>	SA1	5 мкФ	Переключение емкостной составляющей нагрузки
<i>Переключатель выводов обмоток трансформатора Т2, Т3</i>	SA2, SA3	-	Измерение напряжений на обмотках трансформаторов
<i>Выключатель</i>	SA4	Нижнее	Используется при сборке схем

Гнезда			
Гнезда	XS1-XS3	-	Электрические разъемы регулируемого трехфазного напряжения
Гнезда	XS4, XS5	-	Регулируемое напряжение переменного тока 0 – 220 В
Гнездо	XS6	-	Вывод вторичной обмотки автотрансформатора
Гнезда	A, X	-	Выводы первичных обмоток трансформатора Т4 или однофазного АТ
Гнезда	a, x	-	Выводы вторичных обмоток трансформатора Т4 или однофазного АТ
Гнезда	XS7 – XS12	-	Для подключения нагрузок
Гнезда	XS13, XS14	-	Подключение однофазного выключателя SA4
Гнезда	XS15, XS16	-	Подключение емкостной нагрузки
Гнезда	XS17, XS18	-	Подключение вольтметра для измерения напряжений на соответствующих выводах первичной обмотки Т2,Т3
Гнезда	XS19, XS20	-	Подключение вольтметра для измерения напряжений на соответствующих выводах вторичной обмотки Т2,Т3
Гнезда	XS21- XS28	-	Подключение амперметра для измерения токов в соответствующих ветвях схемы
Гнезда	XS29-XS32	-	Подключение вольтметра для измерения напряжений в схеме
Гнезда	A1,B1, C1, X1, Y1, Z1	-	Выводы первичной обмотки трансформатора Т1
Гнезда	a1,b1, c1, x1, y1, z1	-	Выводы вторичной обмотки трансформатора Т1
Гнезда	x2, y2, z2	-	Выводы вторичной обмотки трансформатора Т2 (Т3)
Гнезда	1S-1L, 2S-2L, 3S-3L	-	Подключение соответствующих токовых обмоток рW1, рW2
Гнезда	P1, P2, P3, P0	-	Подключение соответствующих обмоток напряжения рW1, рW2. Гнездо P0 для подключения нейтрали, P1, P2, P3 для подключения фаз
Гнезда	K3	-	Шина для сборки схем

Назначение элементов, расположенных на передней панели стенда ИТ-2 приведено в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Наименование элемента	Обозначение на стенде	Исходное положение	Назначение
1	2	3	4
Элементы защиты			
<i>Трехфазный автомат защиты QF</i>	Размещен на левой боковой стенке	Нижнее	Защита стенда от превышения, потребляемого из сети тока допустимого значения
<i>Устройство защитного отключения УЗО</i>	Размещен на левой боковой стенке	Нижнее	Защита персонала от поражения током в случае прямого однополюсного прикосновения к частям электрооборудования, оказавшимся под напряжением
<i>Автомат защиты сети АЗС-5</i>	QF1- QF3	Правое	Защита трансформаторов от

			превышения допустимого тока нагрузки
Индикаторы			
Лампа индикаторная	«Вкл» , «Откл»	Не горит	Индикация подключения стенда к сетевому напряжению
Светодиоды	На схемах замещения элементов стенда	Не горит	Индикация подключения соответствующих элементов стенда на регулируемое напряжение
Измерительные приборы			
Цифровой универсальный измеритель электрической мощности М2436АВ-АВА	pW1,pW2	-	Измерение активной и реактивной мощностей , токов и напряжений в соответствующих цепях, коэффициента мощности и частоты тока в сети
Измеритель многофункциональный МТ4У-АУ-40	pV1,pV2	-	Измерение напряжения в сети
Измеритель многофункциональный МТ4У-АА-40	pA1-pA4	-	Измерение тока в сети
Кнопки, переключатели и выключатели			
<i>Кнопка со световой индикацией (зеленый)</i>	«Вкл»	Не горит	Подключение стенда к сети
<i>Кнопка со световой индикацией (красный)</i>	«Откл»	Не горит	Отключение стенда от сети
<i>Сдвоенная кнопка Q1 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение трансформатора Т1 к сети
<i>Сдвоенная кнопка Q2 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение трансформатора Т2 и однофазного автотрансформатора АТ к сети
<i>Сдвоенная кнопка Q3 со световой индикацией</i>	«Вкл», «Откл»	Не горит	Подключение и отключение нагрузки на шины К1
<i>Переключатель магазина емкостей С</i>	SA3	5 мкФ	Переключение емкостной составляющей нагрузки
<i>Выключатель</i>	SA1, SA2	Нижнее	Используется при сборке схем
Гнезда			
Гнезда	XS1-XS3	-	Электрические разъемы регулируемого трехфазного напряжения
Гнезда	XS4, XS5	-	Регулируемое напряжение переменного тока 0 – 220 В
Гнездо	XS6	-	Вывод вторичной обмотки автотрансформатора
Гнезда	A, X	-	Выводы первичных обмоток трансформатора Т4 или однофазного АТ
Гнезда	a, x	-	Выводы вторичных обмоток трансформатора Т4 или однофазного АТ
Гнезда	XS7 – XS12	-	Для подключения нагрузок
Гнезда	XS13-XS16	-	Подключение однофазного выключателя SA1, SA2
Гнезда	XS17, XS18	-	Подключение емкостной нагрузки
Гнезда	XS19- XS26	-	Подключение амперметра для измерения токов в соответствующих ветвях схемы
Гнезда	XS27-XS30	-	Подключение вольтметра для измерения напряжений в схеме
Гнезда	A1,B1, C1, X1, Y1, Z1	-	Выводы первичной обмотки трансформатора Т1
Гнезда	a1,b1, c1, x1, y1, z1	-	Выводы вторичной обмотки трансформатора Т1
Гнезда	1S-1L, 2S-2L, 3S-	-	Подключение соответствующих

	3L		токовых обмоток pW1, pW2
Гнезда	P1, P2, P3, P0	-	Подключение соответствующих обмоток напряжения pW1, pW2. Гнездо P0 для подключения нейтрали, P1, P2, P3 для подключения фаз
Гнезда	K2	-	Шина для сборки схем

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета по УГСН 13.00.00 Электро- и теплотехника.

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности «Электромеханика» реализуемой по очной форме обучения, соответствует рабочим программам учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы.

Председатель НМС
по УГСН 13.00.00



Исмагилов Ф.Р.

«28» 09 2015 г.