

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР

А.В. Бурмистров

« 09. » 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.9.2 «Электропривод малой мощности»
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки: Электропривод и автоматика
Степень выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ИУАИТ, ФУиА
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники
Курс, семестр IV курс, VII семестр

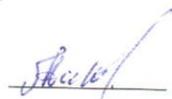
	VII семестр	
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации: зачет (VII семестр)	зачет	-
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 955 от 03.09.2015 года) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» для профиля «Электропривод и автоматика», на основании учебного плана для набора обучающихся 2015-2018 г.г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.
Разработчик программы:

доцент



Т.Х. Мухаметгалеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники протокол от 03.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА
от 10.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электропривод малой мощности» являются:

- а) приобретение знаний в области электрических машин и систем электроприводов малой мощности и специальной техники;
- б) получение теоретических знаний, которые могут быть использованы в инженерной и исследовательской деятельности при разработке электроприводов;
- в) выработка навыков исследования и диагностики электроприводов малой мощности и специальной техники.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электропривод малой мощности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Электропривод малой мощности» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Теоретические основы электротехники;
- б) Электрические машины;
- в) Электрический привод.
- г) Электроника

Дисциплина «Электропривод малой мощности» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Электропривод в современных технологиях;
- б) Электропривода нефтяной и газовой промышленности;
- в) Инжиниринг электроприводов;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электропривод малой мощности» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;

2. ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) *Знать:*

- а) методы математического описания, математические модели, особенности проектирования и расчета электрических машин малой мощности;
- б) классификацию силовых и информационных электрических машин малой мощности;
- в) конструктивные особенности, требования, принцип действия, основные характеристики и области применения электрических машин малой мощности;
- г) основные системы регулирования и управления электроприводов постоянного и переменного тока.

2) *Уметь:*

- а) создавать математические модели одно и двухфазных электрических машин малой мощности;
- б) исследовать системы электроприводов на базе электрических машин малой мощности;
- в) снимать и строить основные интегральные характеристики силовых и информационных электрических машин малой мощности.

3) *Владеть:*

- а) методами синтеза система управления электроприводов малой мощности и специальной техники;
- б) методами исследования и особенностями проектирования электрических машин малой мощности, систем управления электроприводами малой мощности и специальной техники;
- в) навыками исследования электроприводов малой мощности.

5. Структура и содержание дисциплины «Электропривод малой мощности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из них VII семестр – 3 зачетных единицы, 108 часов.

VII семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Общие вопросы теории электрических машин малой мощности.	7	2	-	-	2	Тестирование.
2	Привод постоянного тока малой мощности	7	6	-	4	6	Защита лабораторных работ, тестирование.
3	Привод переменного тока малой мощности	7	6	-	6	6	Защита лабораторных работ, тестирование.
4	Информационные машины	7	4	-	8	4	Защита лабораторных работ, тестирование.
Итого			18	-	18	18	
Форма аттестации							Зачет

6. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие вопросы теории электрических машин малой мощности.	2	Основные понятия и определения. Основы теории.	Основные понятия и определения. Перспективы развития электрических машин малой мощности. Область применения. Требования к машинам малой мощности. Особенности проектирования и расчета машин малой мощности. Методы исследования машин малой мощности. Основы теории. Условия внешней и внутренней симметрии. Модель одно и двухфазной машины.	ПК-5, ПК-6
2	Привод постоянного тока	6	Универсальные коллекторные	Коллекторные привода малой мощности.	ПК-5, ПК-6

	малой мощности		<p>электрические машины малой мощности</p> <p>Бесколлекторные двигатели постоянного тока. Вентильные двигатели.</p> <p>Шаговые двигатели</p>	<p>Классификация коллекторных машин с электромагнитным возбуждением и возбуждением от постоянных магнитов. Принцип работы, конструктивное исполнение, основные характеристики и зависимости. Регулирование частоты вращения коллекторных двигателей малой мощности. Способы реализации якорного и полюсного способа управления. Критерии отпайки от обмотки возбуждения. Дополнительные потери универсальных коллекторных машин.</p> <p>Устройство и принцип действия бесколлекторного двигателя постоянного тока. Блок схема бесконтактной машины, замена механического коммутатора электронным. Основные элементы вентильного двигателя. Однополупериодная и двухполупериодная схемы вентильного двигателя. Типы и принцип работы датчиков положения ротора. Схемы коммутаторов. Алгоритмы управления бесколлекторного двигателя постоянного тока.</p> <p>Устройство и принцип действия шагового двигателя. Основные зависимости и рабочие характеристики машины. Методы дробления шага шагового двигателя. Режимы работы. Индукторные двигатели с подмагничиванием. Область применения.</p>	
--	----------------	--	--	--	--

3	Привод переменного тока малой мощности	6	<p>Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели малой мощности</p> <p>Синхронные машины малой мощности.</p>	<p>Классификация однофазных асинхронных машин малой мощности. Принцип работы, конструктивное исполнение, основные характеристики и зависимости. Однофазный асинхронный двигатель, механическая характеристика, особенности. Способы получения вращающего электромагнитного поля. Конденсаторные АД. Асинхронные машины с пусковыми обмотками. Асинхронный двигатель с расщепленными полюсами. Регулирование исполнительных АД. Способы включения общепромышленных АД в однофазную сеть.</p> <p>Классификация синхронных машин малой мощности. Принцип работы, конструктивное исполнение, основные характеристики и зависимости. Режим автоколебания ротора, методы устранения. Демпфирование автоколебаний. Гистерезисная синхронная машина. Реактивный синхронный двигатель.</p>	ПК-5, ПК-6
4	Информационные машины.	4	<p>Общие вопросы и классификация информационных машин.</p> <p>Тахогенераторы. Асинхронные и синхронные тахогенераторы. Тахогенераторы постоянного тока.</p>	<p>Классификация и типы информационных машин. Назначение и области применения.</p> <p>Назначение и основные внешние характеристики тахогенераторов. Тахогенераторы постоянного тока. Асинхронные тахогенераторы. Синхронные тахогенераторы. Принцип работы. Искажения выходной характеристики.</p>	ПК-5, ПК-6

			<p>Методы компенсации погрешностей: амплитудной, фазовой, температурной. Несимметрии выходного напряжения. Симметрирование обмоток. Области применения ТГПТ, АТГ, СТГ.</p> <p>Сельсины. Силовые и информационные сельсины.</p> <p>Поворотные трансформаторы</p>	<p>Электрические машины системы синхронной связи. Принцип построения и работы системы. Силовые и информационные сельсины. Трехфазные силовые сельсины. Система синхронного и синфазного вращения валов. Индикаторный режим работы сельсина. Трансформаторный режим работы сельсина.</p> <p>Конструктивные особенности поворотного трансформатора, отличии от двухфазной асинхронной машины. Принцип работы поворотного трансформатора. Синусный и косинусный режим работы поворотного трансформатора. Линейный поворотный трансформатор. Трансформатор построитель. Преобразование координат, преобразования масштабов, иные режимы работы поворотного трансформатора.</p>	
--	--	--	---	--	--

7. Содержание лабораторных занятий

Целями выполнения лабораторных работ являются следующие:

- экспериментальное подтверждение и проверка существующих научно-теоретических положений при практическом освоении студентами изучаемых дисциплин;
- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– овладение техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки и техники, приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным, технологическим, измерительным оборудованием и приборами;

– усиление практической направленности образовательного процесса, практическая реализация полученных знаний для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 2: Привод постоянного тока малой мощности	2	Исследование универсального коллекторного двигателя.	Исследование рабочих и регулировочных характеристик двигателя при работе от сети постоянного и переменного тока.	ПК-5, ПК-6
		2	Исследование исполнительного микродвигателя постоянного тока	Изучение рабочих, механических и регулировочных характеристик при якорном и полусном управлении.	
2	Раздел 3: Привод переменного тока малой мощности	2	Исследование универсального асинхронного двигателя малой мощности.	Исследование рабочих и пусковых характеристик двигателя.	ПК-5, ПК-6
		2	Исследование синхронного реактивного микродвигателя	Исследование рабочих характеристик. Определение пускового момента.	
		2	Исследование синхронного гистерезисного микродвигателя	Исследование рабочих характеристик двигателя при нормальном возбуждении и перевозбуждении. Определение кратности максимального и пускового момента.	
3	Раздел 4: Информационные машины	2	Исследование асинхронного тахогенератора с полым ротором	Изучение выходных характеристик асинхронного тахогенератора при холостом ходе, внешних характеристик при активной индуктивной и емкостной	ПК-5, ПК-6

		2	Исследование тахогенератора постоянного тока	нагрузкам. Изучение выходных характеристик тахогенератора постоянного тока.	
		2	Исследование однофазного сельсина	Исследование работы сельсина в индикаторном и трансформаторном режимах.	
		2	Исследование вращающегося трансформатора	Исследование синусного и косинусного режимов работы поворотного трансформатора	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Общие вопросы теории электрических машин малой мощности	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала.	ПК-5, ПК-6
2	Привод постоянного тока малой мощности	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ПК-5, ПК-6
3	Привод переменного тока малой мощности	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ПК-5, ПК-6
4	Информационные машины	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ПК-5, ПК-6

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Электропривод малой мощности» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе «КНИТУ».

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Электропривод малой мощности» предусмотрен зачет (VII семестр).

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий (исходя из максимальной оценки 100 баллов).

Система рейтинга по дисциплине «Электропривод малой мощности»
VII семестр

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	9	9x4=36	9x6=54
Тестирование	1	24	46
Итого		60	100

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне являются:

- неполное раскрытие темы,
- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Электропривод малой мощности» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Токарев Б.Ф. Электрические машины / Б.Ф.Токарев – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 624 с.	25 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.Подготовка к интернет-тестированию по дисциплине «Электротехника и электроника»: учебно-методическое пособие / А.Ш. Мухтаров [и др.] – Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. – 168с.	50 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 70 экз. в УНИЦ КНИТУ,

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Вольдек А.И. Электрические машины / А.И. Вольдек. - М.: Питер, 2008. – 350 с.	1 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 1 экз. в УНИЦ КНИТУ,
2.Ермолин Н.П. Электрические машины малой мощности: учебное пособие / Н.П. Ермолин – М: Высш.шк., 1962. – 431 с.	1 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 2 экз. в УНИЦ КНИТУ,
3. Полузадов В.Н. Электрические машины / В.Н. Полузадов, – Екатеринбург.: ЕГГУ, 2010. – 380 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Юферов Ф.М. Электрические машины автоматических устройств / Ф.М.Юферов. – М.:Высшая школа, 1988. – 480 с.	1 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 3 экз. в УНИЦ КНИТУ,
5. Хрущев В.В. Электрические микромашины автоматических устройств. – Л: Энергия, 1976. – 384 с	2 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 34 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Хрущев В.В. Электрические машины систем автоматики / В.В. Хрущев – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 368 с.	14 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

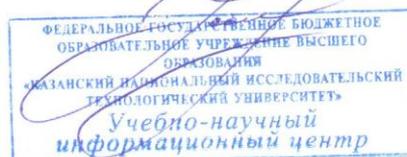
При изучении дисциплины «Электропривод малой мощности» использовались электронные источники информации:

Электронные адреса:

1. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

2. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: www.znanium.com
3. Пробное интернет тестирование – Режим доступа: www.fepo.ru
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
6. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

3. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электропривод малой мощности» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel, прикладные пакеты схемотехнического моделирования PSpice, Workbench, лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127), специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов), программный пакет по лабораторным работам по электрическим машинам малой мощности «*Work bench*» (интернет ресурс - бесплатная версия)

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 18 часов от общего количества аудиторных часов, лабораторных занятий – 18 часов.

Форма проведения лабораторных занятий – работа в малых группах.

В рамках изучения дисциплины «Электропривод малой мощности» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. технология визуализации учебной информации (макеты натуральных образцов электротехнических устройств, раздаточные материалы);
3. информационные технологии (работа в среде программы “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).