

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.05 Экспериментальное исследование электроприводов
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Электропривод, электромеханика и автоматизация
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

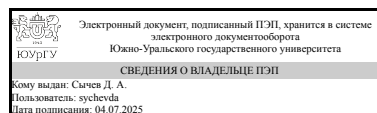
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Д. А. Сычев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – получение теоретических знаний в области технического диагностирования состояния и эксплуатации электроприводов, приобретение умений и практического опыта работы, исследования и диагностики современных систем автоматизированных электроприводов, выявление новых зависимостей между диагностируемыми техническими параметрами электропривода и его состоянием. Задачи: обобщение и закрепление знаний о современных автоматизированных электроприводах; получение знаний, умений и практического опыта по вопросам технического диагностирования электроприводов; формирование навыков проведения экспериментальных исследований электроприводов с различными структурами и параметрами системы управления; получение умений по разработке математических моделей, составлению алгоритмов поиска неисправности элементов и систем электроприводов; обучение использованию современных методов, средств и систем для экспериментального исследования и технического диагностирования систем электроприводов; приобретение знаний, умений и практического опыта в вопросах электромагнитной совместимости в системах автоматизированных электроприводов; формирование умений и получение практического опыта работы с технической документацией и программным обеспечением систем электропривода; формирование навыков осуществления технического диагностирования современных электроприводов при разработке, проектировании и промышленной эксплуатации; выявление новых зависимостей между расчетными, экспериментальными диагностируемыми параметрами системы электропривода и ее состоянием.

Краткое содержание дисциплины

Предмет и основные задачи технического диагностирования (ТД). Состояние и перспективы развития ТД. Электропривод как объект диагностирования. Алгоритмы диагностирования элементов и систем электропривода. Методы, средства и системы ТД. Электромагнитная совместимость элементов и систем электропривода. Разработка математических моделей элементов и систем автоматизированного электропривода с применением специального программного обеспечения. Техническая документация на современные электроприводы. Программное обеспечение на современные электроприводы. Экспериментальные исследования электроприводов с различными структурами и параметрами систем управления. Получение статических, динамических, регулировочных, энергетических характеристик электроприводов с помощью измерительных средств. Осуществление технической диагностики состояния элементов и систем электроприводов с применением измерительного оборудования и программного обеспечения. Материал излагается в следующих формах: лекции, дискуссии, тесты, лабораторные работы. СРС включает тестирование по теоретическому материалу, подготовку к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение курсового проекта по исследованию и технической диагностики системы автоматизированного электропривода, подготовку к защите курсового проекта и экзамену. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен принимать организационно-управленческие решения при работе на объектах профессиональной деятельности	Знает: Математические модели элементов и систем электропривода, алгоритмы диагностирования отдельных элементов и замкнутых систем электропривода, технические средства и системы диагностирования промышленных электроприводов; перспективы развития систем диагностирования и применения их в автоматизированных электроприводах, путях совершенствования методов и средств диагностирования на базе современных микроконтроллеров и преобразователей постоянного и переменного тока. Умеет: Читать техническую документацию по электроприводам; строить математические модели элементов и систем электропривода; составлять алгоритмы поиска неисправностей в разомкнутых и замкнутых системах электропривода; определять статические и динамические характеристики электроприводов с помощью средств диагностирования. Имеет практический опыт: Работы со специализированным программным обеспечением, позволяющим осуществлять наладку и эксплуатацию систем электроприводов с компьютера; навыками настройки и управления электроприводами с панелей оператора, аналоговых регуляторов.
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: Об основных проблемах электромагнитной совместимости элементов и систем электропривода и принципы уменьшения и подавления помех и искажений; основные статические, динамические, регулировочные, энергетические характеристики систем автоматизированных электроприводов и пути их улучшения. Умеет: Строить математические модели элементов и систем электропривода; ставить цель исследования, формулировать задачи и определять план действий для проведения исследований систем электроприводов по поиску неисправности и улучшению регулировочных и энергетических показателей; следовать плану и проводить необходимые работы и операции для аналитического, математического и экспериментального исследования сложных систем электроприводов с различными структурами и параметрами системы управления. Имеет практический опыт: Использования современного оборудования для экспериментального исследования систем электропривода и корректной фиксации результатов для последующего анализа с применением компьютерных средств.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Информационные системы в энергетике, Высокоточные следящие электроприводы, Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями, Промышленные сети в системах управления электромеханическими комплексами, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Экспертные методы в оценке качества электротехнических изделий, Квалиметрия и методика оценки эффективности электротехнических проектов, Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов, Производственная практика (преддипломная) (5 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Высокоточные следящие электроприводы	Знает: Современные алгоритмы построения замкнутых систем электроприводов, работающих в функции слежения и позиционирования. Умеет: Выбирать электрический и электромеханический преобразователь для реализации следящих электроприводов по критериям максимального быстродействия отработки сигнала задания и по критерию максимальной точности отработки сигнала задания. Имеет практический опыт: Настройки следящих электроприводов.
Промышленные сети в системах управления электромеханическими комплексами	Знает: Последние достижения отечественной и зарубежной науки и техники в системах автоматизации управления технологическими процессами и устройствами., Коммуникации в технике автоматизации, в частности, сети Profibus-DP, Profibus-PA, ASInterface; Industrial Ethernet. Умеет: Осуществлять поиск и анализ научной информации автоматизированного объекта, требующего в основном систему циклового программного управления., Изучать и анализировать необходимую информацию систем автоматизации, технические данные автоматизированного объекта, показатели и результаты экспериментальной работы, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства и информационные технологии. Имеет практический опыт: Выбора элементной базы для реализации системы автоматизации, составления функциональных и принципиальных схем системы автоматизации., Осуществления экспериментальных исследований.
Схемотехника преобразователей с высокими	Знает: Энергетические показатели

энергетическими показателями	выпрямителей, обратимых преобразователей напряжения, преобразователей частоты и пути их улучшения., Принципы действия вентильных преобразователей с повышенными энергетическими показателями и их характеристики; основы расчета схем вентильных преобразователей. Умеет: Разрабатывать сложные схемы преобразовательной техники; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование., Использовать методы спектрального анализа, линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока для расчета переходных и установившихся режимов преобразователей; выбирать параметры элементов силовой схемы преобразователей; рассчитывать режимы работы вентильных преобразователей; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование; снимать характеристики устройств силовой электроники с применением электронных осциллографов и компьютеров . Имеет практический опыт: По выбору силовых схем для электропривода и электротехнического оборудования с учетом энерго- и ресурсосбережения; выполнения экспериментальных исследований сложных систем, содержащих различные виды преобразователей и другое оборудование; переоценки накопленных знаний в области силовой электроники., Экспериментальных исследований схем силовой электроники по заданной методике, обработки результатов эксперимента; готовности к составлению научно-технического отчета.
Информационные системы в энергетике	Знает: Современные методы и способы энерго- и ресурсосбережения с помощью электропривода, меры по модернизации электропривода с целью повышения его энергетической эффективности. Умеет: Применять современные способы и методы энерго- и ресурсосбережения с помощью электропривода, осуществлять модернизацию устаревшего и ввод в строй нового оборудования с целью повышения энергетической эффективности электротехнического и технологического оборудования, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов в области энерго- и ресурсосбережения. Имеет практический опыт: Освоения нового электротехнического оборудования, расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок, систем защиты и автоматики, анализа режимов работы электротехнического

	оборудования и систем.
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: Основные методы информационного поиска статей, диссертаций и прочих публикаций в области конкретного исследования. Умеет: Производить информационный поиск материала по конкретному научно-техническому исследованию или тематикам смежных исследований. Имеет практический опыт: Проведения обзора литературы по конкретной исследовательской тематике.
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: Основные мировые тенденции развития науки и техники в области электропривода, силовой электроники и автоматизации промышленных установок. Умеет: Оценивать применимость отдельных современных технологий для конкретного производственного процесса. Имеет практический опыт: Участия в создании проекта по модернизации производственного объекта с применением современных технологий повышения производительности либо энергоэффективности.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
Выполнение отчетов по лабораторным работам (разделы 2, 3, 4, 5, 6, 7)	32	32
Подготовка и прохождение тестирования (разделы 1, 2)	20	20
Подготовка к лабораторным работам (разделы 2, 3, 4, 5, 6, 7)	40	40
Подготовка к экзамену	25,5	25.5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах
-----------	----------------------------------	---

		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет и основные задачи технического диагностирования (ТД). Состояние и перспективы развития ТД	1	1	0	0
2	Электропривод как объект диагностирования	3	1	1	1
3	Алгоритмы диагностирования элементов и систем электроприводов	2	1	1	0
4	Методы, средства и системы ТД	3	0	1	2
5	Электромагнитная совместимость элементов и систем электроприводов	4	1	1	2
6	Характеристики систем электроприводов	2	0	0	2
7	Техническая документация и программное обеспечение на современные электроприводы	1	0	0	1

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1 (1-ый час)	1	Общий порядок изучения предмета. Основные задачи и понятия Технического диагностирования (ТД). Связь со смежными дисциплинами. Современное состояние ТД и перспективы развития ТД. Общая характеристика и классификация объектов ТД.	1
1 (2-ой час)	2	Математические модели объектов диагностирования (ОД). Функциональная модель ОД и правила ее построения. Логические модели ОД. Пример функциональной и логической модели СИФУ и вентильного электропривода (ВЭП) подчиненного регулирования. Таблица функций неисправностей (ТФН). Правила построения и основные свойства. Минимальная совокупность элементарных проверок. ТФН СИФУ и ВЭП. Математические модели дискретных комбинационных и последовательностных ОД. Математические модели непрерывных последовательностных ОД.	1
2 (1-ый час)	3	Основные положения об алгоритмах диагностирования (АД). Весовые функции алгоритмов. Графы АД. Методы построения АД (последовательного функционального анализа, половинного разбиения, время-вероятностный, инженерные методы). Алгоритмы диагностирования ВЭП. АД на основе ТОКП.	1
2 (2-ой час)	5	Электромагнитная совместимость (ЭМС) элементов и систем электропривода. Рекомендации по учету ЭМС. Международные и российские требования по ЭМС. ГОСТЫ по ЭМС. Понятие о случайных процессах.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1 (1-ый час)	2	Выбор и проработка системы электропривода как объекта диагностирования (составление функциональных и логических моделей систем управления электроприводами лабораторных стендов).	1
1 (2-ой час)	3	Тест по 1 и 2 разделу. Решение примеров по построению алгоритмов диагностирования методами поиска неисправности.	1
2 (1-ый час)	4	Анализ технических средств диагностирования и выбор системы ТД для объекта диагностирования.	1
2 (2-ой)	5	Расчет показателей ЭМС для объекта диагностирования.	1

час)			
------	--	--	--

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1 (1-ый час)	2	Исследование систем электропривода на лабораторных стендах как объектов диагностирования. Проверка составленных на практических занятиях функциональных и логических схем. Изучение руководств пользователя. Работа с кнопочной панелью преобразователя. Изучение строк состояния и кодов ошибки преобразователя.	1
3	4	Изучение и работа с техническими средствами и системами диагностирования на лабораторных стендах. Проведение вибродиагностики двигателя.	2
4	5	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Снятие необходимых характеристик, временных диаграмм и проведение спектрального анализа токов и напряжений для изучения вопросов ЭМС преобразователя и сети, преобразователя и двигателя.	2
2	6	Параметрирование преобразователя, запуск и автонастройка системы электропривода с кнопочной панели преобразователя с использованием руководств пользователя. Снятие регулировочных характеристик. Снятие статических механических и электромеханических характеристик электропривода с использованием соответствующих параметров преобразователя и измерительной аппаратуры.	2
1 (2-ой час)	7	Работа с технической документацией и программным обеспечением при экспериментальном исследовании системы автоматизированного электропривода.	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение отчетов по лабораторным работам (разделы 2, 3, 4, 5, 6, 7)	П, осн. лит. [1], Гл. 4 (с. 88-155), Гл. 5 (с. 157-248); [2], (с.196-338). Используются: Microsoft-Office, Corel-CorelDRAW Graphics Suite X, ABBYY-FineReader 8.	3	32
Подготовка и прохождение тестирования (разделы 1, 2)	УММЭВ: осн. лит. [4], Гл. 5 (с. 131-180). Методические пособия для самостоятельной работы студента: Лекц_ЭИЭП_1 (с. 1-35), словарь терминов (с. 1-4).	3	20
Подготовка к лабораторным работам (разделы 2, 3, 4, 5, 6, 7)	П, осн. лит. [1], Гл. 4 (с. 88-155), Гл. 5 (с. 157-248); [2], (с.196-338).	3	40
Подготовка к экзамену	П, осн. лит. [1], Гл. 4 (с. 88-155), Гл. 5 (с. 157-248); [2], (с. 196-338). УММЭВ: осн. лит. [4], Гл. 5 (с. 131-180); осн. лит. [5], Гл. 2 (с. 47-96); доп. лит. [1], Гл. 3, (с. 42-80, с. 98-155, с. 156-164); [2], Гл. 5, (с. 17-61, с. 74-91, с. 103-109), Гл. 6, (с. 133-163); [3], Гл. 1, (с. 6-22), Гл. 2, (с. 22-30, 33-49), Гл. 3, с. (49-63), Гл. 4. (с. 67-86).	3	25,5

	Методические пособия для самостоятельной работы студента: Лекц_ЭИЭП_1 (с. 1-35).		
--	---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Тестирование по основным понятиям ТД (разделы 1, 2)	0,04	45	Баллы начисляются за правильные ответы в тесте. Тестирование проходит после прохождения студентом разделов 1 и 2 на лекционных занятиях.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1 (разделы 2, 7)	0,01	5	Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 2, 3 или человек (в зависимости от количества студентов в группе), отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов, корректность снятых экспериментальных характеристик и осциллограмм, теоретических пояснений и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - экспериментальные характеристики, осциллограммы, теоретические пояснения к ним корректны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 2-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2	0,12	5	Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 2, 3 или	экзамен

			(разделы 3, 6, 7)		человек (в зависимости от количества студентов в группе), отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов, корректность снятых экспериментальных характеристик и осциллограмм, теоретических пояснений и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - экспериментальные характеристики, осциллограммы, теоретические пояснения к ним корректны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 2-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
4	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3 (разделы 4, 6, 7)	0,12	5 Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 2, 3 или человек (в зависимости от количества студентов в группе), отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов, корректность снятых экспериментальных характеристик и осциллограмм, теоретических пояснений и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - экспериментальные характеристики, осциллограммы, теоретические пояснения к ним корректны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 2-х вопросов – по 1	экзамен

						баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
5	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4 (разделы 4, 6, 7)	0,12	5	Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 2, 3 или человек (в зависимости от количества студентов в группе), отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов, корректность снятых экспериментальных характеристик и осциллограмм, теоретических пояснений и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - экспериментальные характеристики, осциллограммы, теоретические пояснения к ним корректны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 2-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
6	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5 (раздел 7)	0,12	5	Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 2, 3 или человек (в зависимости от количества студентов в группе), отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов, корректность снятых экспериментальных характеристик и осциллограмм, теоретических пояснений и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1	экзамен

						балл; - экспериментальные характеристики, осциллограммы, теоретические пояснения к ним корректны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 2-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
7	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 6 (разделы 2, 4, 6, 7)	0,12	5	Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 2, 3 или человек (в зависимости от количества студентов в группе), отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов, корректность снятых экспериментальных характеристик и осциллограмм, теоретических пояснений и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - экспериментальные характеристики, осциллограммы, теоретические пояснения к ним корректны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 2-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
8	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 7 (раздел 5)	0,12	5	Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 2, 3 или человек (в зависимости от количества студентов в группе), отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов, корректность снятых экспериментальных характеристик и осциллограмм, теоретических пояснений и выводов. Далее проводится защита отчета	экзамен

						каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - экспериментальные характеристики, осциллограммы, теоретические пояснения к ним корректны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 2-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
9	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 8 (раздел 4)	0,12	5	Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 2, 3 или человек (в зависимости от количества студентов в группе), отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов, корректность снятых экспериментальных характеристик и осциллограмм, теоретических пояснений и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - экспериментальные характеристики, осциллограммы, теоретические пояснения к ним корректны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 2-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
10	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	Вопрос 1. Теоретический вопрос по одному из вопросов, приведенных в списке контрольных вопросов. + 1 Данный ответ отражает смысл поставленного теоретического вопроса. + 1 Ответ изложен ясно и аккуратно. + 1 Указаны все необходимые определения, схемы, графики и	экзамен

					формулы по теоретическому вопросу. + 1 Приведен пример или примеры, поясняющие ответ. + 1 Дан правильный ответ на уточняющий вопрос преподавателя по теоретическому вопросу. Вопрос 2. Задача по диагностике систем электропривода + 1 Составлена корректная логическая (функциональная) модель АЭП, содержащая не менее 10 элементов. + 1 Дано пояснение принятых при составлении модели допущений и сокращений. + 1 Составлена ТФН. + 1 Дано описание заданного метода и необходимые таблицы. Указана функция предпочтения заданного метода. + 1 Составлен корректный граф поиска неисправности по заданному методу. Вопрос 3. Задача по расчету режимов работы + 1 Приведены необходимые паспортные данные двигателя и преобразователя. + 1 Даны все требуемые правильные формулы для расчетов режимов работы. + 1 Приведены корректные расчеты заданных параметров с фиксацией итоговых результатов. + 1 Построены поясняющие статические механические характеристики, нагрузочные характеристики или другие необходимые характеристики, схемы, диаграммы. + 1 Указаны адреса требуемых параметров в заданном преобразователе. Вопрос 4. Работа с лабораторным стендом + 1 Схема системы электропривода собрана верно с первого раза без подсказок. Включение оборудования произведено в правильной последовательности. + 1 Произведено корректное параметрирование преобразователя. Осуществлен пробный запуск системы с контролем требуемых параметров. + 1 Выполнена автонастройка системы	
--	--	--	--	--	--	--

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ)
Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-
Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-
2. Электричество теорет. и науч.-практ. журн. Рос. акад. наук, Отд-
ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн.
обществ журнал. - М., 1996-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ (ЭИЭП)
2. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по ТД.pdf

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ (ЭИЭП)
2. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по ТД.pdf

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Драчев, Г.И. Теория электропривода Ч. 1 : учеб. пособие / Г.И. Драчев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 205 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000305379
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Драчев, Г.И. Теория электропривода Ч. 2 : учеб. пособие / Г.И. Драчев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 202 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000308275
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Драчев Г.И. Теория электропривода. Примеры расчетов. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012. - 178 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000515738

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	146 (1)	Ауд. 146 (ГУК) Специализированная аудитория, оборудованная аудиовизуальным оборудованием и стендами, позволяющими вести исследования с использованием мультимедийных технологий. Стенды оснащены электромеханическим агрегатом (исследуемый двигатель – электропривод нагрузочной машины), позволяющим физически моделировать различные технологические режимы работы (поддержание скорости, момента, нагрузку вентиляторного типа). Стенды оснащены датчиками координат электропривода (тока, напряжения, скорости), измерителем мощности. Стенды позволяют исследовать регулируемый привод, реализованный на оборудовании производителей Siemens, Emerson, ABB, Shneider electric и др. Для изучения вопросов технического диагностирования и электромагнитной совместимости лаборатория оснащена специальным оборудованием, например, контактным виброметром, цифровыми осциллографами с возможностью осуществлять спектральный анализ. Для работы с преобразователями с компьютеров используются как сами персональные компьютеры, так и специализированные интерфейсы и программное обеспечение. Для наглядной демонстрации теоретических материалов и примеров аудитория оснащена мультимедийным оборудованием: проекционным экраном и мультимедийным проектором, оборудованием для применения дистанционных образовательных технологий. Ауд. 255а (ГУК). Центр компьютерных технологий и цифровых систем управления в промышленности, имеющий 11 оборудованных рабочих мест. Для наглядной демонстрации теоретических материалов и примеров аудитория оснащена мультимедийным оборудованием: проекционным экраном и мультимедийным проектором, оборудованием для применения дистанционных образовательных технологий. Каждое рабочее место оснащено компьютером со следующими техническими характеристиками: Процессор 12 ядер по 3,2 ГГц Intel® Core™ i7-3930K Proces-sor COKET LGA2011 Материнская плата DDR3 2400МГц Asus P9X79 Pro COKET LGA2011, 4xSATA3, 8 слотов памяти Оперативная память DDR3 32 ГБ DIMM DDR3 4096MBx4 King-ston HyperX Intel XMP CL9-9-9-27 PC12800 1600MHz 4*4Гб Жесткий диск 2 Tb Hitachi 7200 rpm SATA-3 Монитор 27 дюймов Acer 27" S273HLbmii/S273HLAbmii Видеокарта PCI-E Asus Ge-Force GT 430 1024Mб Корпус Cooler Master [RC-692-KKA3] CM 690 II Regular, 650W, черный Блок питания CoolerMaster GX 650W (80+ Bronze, Active PFC, 120mm Fan, Box) [RS650-ACAAD3-EU] DVD-RW Привод SATA DVD±RW Sony Optiarc/NEC Операционная система Microsoft Windows 7 Professional x64 RUS
Лабораторные занятия	146 (1)	Ауд. 146 (ГУК) Специализированная аудитория, оборудованная аудиовизуальным оборудованием и стендами, позволяющими вести исследования с использованием мультимедийных технологий. Стенды оснащены электромеханическим агрегатом (исследуемый двигатель – электропривод нагрузочной машины), позволяющим физически моделировать различные технологические режимы работы (поддержание скорости, момента, нагрузку вентиляторного типа). Стенды оснащены

		датчиками координат электропривода (тока, напряжения, скорости), измерителем мощности. Стенды позволяют исследовать регулируемый привод, реализованный на оборудовании производителей Siemens, Emerson, ABB, Shneider electric и др. Для изучения вопросов технического диагностирования и электромагнитной совместимости лаборатория оснащена специальным оборудованием, например, контактным виброметром, цифровыми осциллографами с возможностью осуществлять спектральный анализ. Для работы с преобразователями с компьютеров используются как сами персональные компьютеры, так и специализированные интерфейсы и программное обеспечение. Для наглядной демонстрации теоретических материалов и примеров аудитория оснащена мультимедийным оборудованием: проекционным экраном и мультимедийным проектором, оборудованием для применения дистанционных образовательных технологий. Ауд. 255а (ГУК). Центр компьютерных технологий и цифровых систем управления в промышленности, имеющий 11 оборудованных рабочих мест. Для наглядной демонстрации теоретических материалов и примеров аудитория оснащена мультимедийным оборудованием: проекционным экраном и мультимедийным проектором, оборудованием для применения дистанционных образовательных технологий. Каждое рабочее место оснащено компьютером со следующими техническими характеристиками: Процессор 12 ядер по 3,2 ГГц Intel® Core™ i7-3930K Proces-sor COKET LGA2011 Материнская плата DDR3 2400МГц Asus P9X79 Pro COKET LGA2011, 4xSATA3, 8 слотов памяти Оперативная память DDR3 32 ГБ DIMM DDR3 4096MBx4 King-ston HyperX Intel XMP CL9-9-9-27 PC12800 1600MHz 4*4Гб Жесткий диск 2 Tb Hitachi 7200 rpm SATA-3 Монитор 27 дюймов Acer 27" S273HLbmii/S273HLAbmii Видеокарта PCI-E Asus Ge-Force GT 430 1024Мб Корпус Cooler Master [RC-692-KKA3] CM 690 II Regular, 650W, черный Блок питания CoolerMaster GX 650W (80+ Bronze, Active PFC, 120mm Fan, Box) [RS650-ACAAD3-EU] DVD-RW Привод SATA DVD±RW Sony Optiarc/NEC Операционная система Microsoft Windows 7 Professional x64 RUS
Лекции	146 (1)	Ауд. 146 (ГУК) Специализированная аудитория, оборудованная аудиовизуальным оборудованием и стендами, позволяющими вести исследования с использованием мультимедийных технологий. Стенды оснащены электромеханическим агрегатом (исследуемый двигатель – электропривод нагрузочной машины), позволяющим физически моделировать различные технологические режимы работы (поддержание скорости, момента, нагрузку вентиляторного типа). Стенды оснащены датчиками координат электропривода (тока, напряжения, скорости), измерителем мощности. Стенды позволяют исследовать регулируемый привод, реализованный на оборудовании производителей Siemens, Emerson, ABB, Shneider electric и др. Для изучения вопросов технического диагностирования и электромагнитной совместимости лаборатория оснащена специальным оборудованием, например, контактным виброметром, цифровыми осциллографами с возможностью осуществлять спектральный анализ. Для работы с преобразователями с компьютеров используются как сами персональные компьютеры, так и специализированные интерфейсы и программное обеспечение. Для наглядной демонстрации теоретических материалов и примеров аудитория оснащена мультимедийным оборудованием: проекционным экраном и мультимедийным проектором, оборудованием для применения дистанционных образовательных технологий. Ауд. 255а (ГУК). Центр компьютерных технологий и цифровых систем управления в промышленности, имеющий 11 оборудованных рабочих мест. Для наглядной демонстрации теоретических материалов и примеров аудитория

	оснащена мультимедийным оборудованием: проекционным экраном и мультимедийным проектором, оборудованием для применения дистанционных образовательных технологий. Каждое рабочее место оснащено компьютером со следующими техническими характеристиками: Процессор 12 ядер по 3,2 ГГц Intel® Core™ i7-3930K Proces-sor SOCKET LGA2011 Материнская плата DDR3 2400МГц Asus P9X79 Pro SOCKET LGA2011, 4xSATA3, 8 слотов памяти Оперативная память DDR3 32 ГБ DIMM DDR3 4096MBx4 King-ston HyperX Intel XMP CL9-9-9-27 PC12800 1600MHz 4*4Гб Жесткий диск 2 Tb Hitachi 7200 rpm SATA-3 Монитор 27 дюймов Acer 27" S273HLbmii/S273HLAbmii Видеокарта PCI-E Asus GeForce GT 430 1024Мб Корпус Cooler Master [RC-692-KKA3] CM 690 II Regular, 650W, черный Блок питания CoolerMaster GX 650W (80+ Bronze, Active PFC, 120mm Fan, Box) [RS650-ACAAD3-EU] DVD-RW Привод SATA DVD±RW Sony Optiarc/NEC Операционная система Microsoft Windows 7 Professional x64 RUS
--	---