ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 13.05.2022

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М6.05 Экспериментальное исследование электроприводов
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Электроприводы и системы управления электроприводов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 13.05.2022

М. А. Григорьев

Разработчик программы, старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Холодилин И. Ю.
Пользователь: kholodilinii
Дата подписания: 12.05.2022

И. Ю. Холодилин

Челябинск

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
Экспертные методы в оценке качества электротехнических изделий, Корректирующие устройства и цифровые фильтры в системах электропривода, Высокоточные следящие электроприводы, Квалиметрия и методика оценки эффективности электротехнических проектов, Информационные системы в энергетике, Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями, Компьютерный инжиниринг электротехнических комплексов и систем, Графоаналитические методы решения в электромеханических системах, Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Экспертные методы в оценке качества электротехнических изделий	Знает: Основные преимущества внедрения технологий оценки качества продукции на производстве., Основные преимущества внедрения технологий оценки качества продукции на производстве. Умеет: Правильно оценивать качество продукта при прохождении последним всей технологической цепочки производства., Правильно оценивать качество продукта при прохождении последним всей технологической цепочки производства. Имеет практический опыт: Корректирования экспертных методов оценки качества при модернизации производственных процессов., Корректирования экспертных методов оценки качества при модернизации производственных процессов.
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.
Квалиметрия и методика оценки эффективности электротехнических проектов	Знает: Какие источники информации о качестве электротехнических изделий следует использовать для их квалиметрических оценок., Основные современные технические решения в электротехнике. Умеет: Находить достоверную, альтернативную информацию о качестве электротехнических изделий., Находить эффективные технико-экономические решения для современных проектов. Имеет практический опыт: Проверки качества электротехнических изделий., Применения методов поиска необходимой информации, ее анализа и обоснования принимаемых решений.
Корректирующие устройства и цифровые фильтры в системах электропривода	Знает: Критерии выбора и настройки цифровых фильтров и регуляторов микропроцессорных систем с целью повышения эффективности их работы., Конструкцию и устройство микропроцессорных систем управления, методики их настройки и проведения испытаний и научных исследований. Умеет: Производить анализ статических и динамических режимов работы исследуемых систем с целью правильного выбора цифровых регуляторов., Грамотно разработать планы, программы и методики проведения испытаний микропроцессорных систем управления; вносить изменения в структуру микропроцессорных систем управления с целью улучшения их технических и эксплуатационных показателей. Имеет практический опыт: Определения эффективных режимов работы микропроцессорных систем управления электроприводов., Проведения испытаний микропроцессорных систем управления; проведения наладочных испытаний этих систем.
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.
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.
Графоаналитические методы решения в электромеханических системах	Знает: Основные графические и графоаналитические методы решения задач проектирования и наладки систем автоматизированного электропривода, в том числе, выполненных без систем автоматической настройки., основные графоаналитические методы прогнозирования жизненного цикла объекта технической деятельности Умеет: Осуществлять выбор электрооборудования пользуясь графоаналитическим методами., выделять наиболее перспективные направления совершенствования производственной программы объекта технической деятельности Имеет практический опыт: Применения графических методов в математическом моделировании объектов профессиональной деятельности., статистической и динамической экстраполяции графоаналитических данных
Компьютерный инжиниринг электротехнических	Знает: Основные принципы синтеза цифровых

комплексов и систем	систем управления, основы программирования микроконтроллеров, элементную базу систем управления, типы датчиков., Основные принципы синтеза цифровых систем управления, основы программирования микроконтроллеров, элементную базу систем управления, типы датчиков. Умеет: Формулировать задачи исследования точности и эффективности управления, определять приоритеты решения задач синтеза цифровых систем управления, устанавливать "маркеры" для контроля корректности работы системы., Формулировать задачи исследования точности и эффективности управления, определять приоритеты решения задач синтеза цифровых систем управления, устанавливать "маркеры" для контроля корректности работы системы. Имеет практический опыт: Анализа и синтеза цифровых систем управления., Анализа и синтеза цифровых систем управления.
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., 65,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	16	16

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	68,5	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторным работам (разделы 2, 3, 4, 5, 6, 7)	8	8
Подготовка к экзамену	8	8
Подготовка к защите курсового проекта (разделы 1, 2, 3, 6, 7)	6	6
Выполнение курсового проекта (разделы 1, 2, 3, 6, 7)	34,5	34.5
Оформление отчетов по лабораторным работам (разделы 2, 3, 4, 5, 6, 7)	8	8
Подготовка и прохождение тестирования (разделы 1, 2)	4	4
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

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	2	2	0	0
2	Электропривод как объект диагностирования	6	2	2	2
3	Алгоритмы диагностирования элементов и систем электроприводов	8	2	4	2
4	Методы, средства и системы ТД	8	2	2	4
5	Электромагнитная совместимость элементов и систем электроприводов	8	2	2	4
6	Характеристики систем электроприводов	12	2	2	8
7	Техническая документация и программное обеспечение на современные электроприводы	20	4	4	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	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.	2
2	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.	2

3	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.	2
4	4	Классификация технических методов диагностирования элементов АЭП. Анализ технических средств диагностирования и выбор системы ТД для объекта диагностирования. Методы вибродиагностики и тепловизионный контроль.	2
5	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.	2
6	6	Основные характеристики систем электропривода. Расчет и экспериментальное получение статических, динамических, регулировочных и энергетических характеристик электропривода. Пути улучшения характеристик.	2
7	7	Работа с технической документацией на современные электроприводы на примере разбора руководств пользователя различного уровня и назначения для преобразователей частоты и тиристорных преобразователей напряжения.	2
8	7	Работа с программным обеспечением на современные электроприводы на примере программного обеспечения для преобразователей частоты и тиристорных преобразователей напряжения.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Выбор и проработка системы электропривода как объекта диагностирования (составление функциональных и логических моделей систем управления электроприводами лабораторных стендов).	2
2, 3	3	Построение алгоритмов диагностирования элементов и систем выбранного электропривода (построение алгоритмов диагностирования систем управления электроприводами лабораторных стендов).	4
4	4	Анализ технических средств диагностирования и выбор системы ТД для объекта диагностирования.	2
5	5	Расчет показателей ЭМС для объекта диагностирования.	2
6	6	Определение требуемых режимов работы и характеристик системы электропривода, их расчет.	2
7	7	Работа с технической документацией выбранной системы электропривода. Определение параметров и установок, необходимых для обеспечения требуемых режимов работы и характеристик системы электропривода.	2
8	7	Работа с программным обеспечением на выбранную систему электропривода в режиме off-line.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование систем электропривода на лабораторных стендах как объектов диагностирования. Проверка составленных на практических занятиях функциональных и логических схем. Изучение руководств пользователя.	2

		Работа с кнопочной панелью преобразователя. Изучение строк состояния и кодов ошибки преобразователя.	
2	3	Исследование систем электропривода лабораторных стендов как объектов диагностирования. Анализ и доработка составленных на практических занятиях алгоритмов диагностирования элементов и систем электропривода. Изучение режимов работы преобразователя и выбор соответствующего режима. Параметрирование преобразователя, запуск и автонастройка системы электропривода с кнопочной панели преобразователя с использованием руководств пользователя. Снятие регулировочных характеристик.	2
3, 4	4	Изучение и работа с техническими средствами и системами диагностирования на лабораторных стендах. Проведение вибродиагностики двигателя.	4
5, 6	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.	4
7, 8	6	Изучение разомкнутой системы. Снятие статических механических и электромеханических характеристик электропривода с использованием соответствующих параметров преобразователя и измерительной аппаратуры.	4
9, 10	6	Изучение динамики. Параметрирование преобразователя для обеспечения заданных динамических характеристик. Изучение пуско-тормозных режимов по заданной рампе. Снятие динамических механических и электромеханических характеристик и нагрузочных диаграмм.	4
11, 12, 13	7	Работа с программным обеспечением и системой электропривода в режиме on-line. Создание и изменение проекта системы управления электроприводом. Соединение программного обеспечения и системы электропривода, корректировка параметров. Запуск и управление преобразователем с программного обеспечения.	6
14, 15, 16	7	Изучение замкнутой системы. Параметрирование преобразователя, запуск и автонастройка системы электропривода из программного обеспечения с использованием руководств пользователя. Настройка контуров регулирования. Снятие статических и динамических характеристик.	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
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	8
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	8
Подготовка к защите курсового проекта (разделы 1, 2, 3, 6, 7)	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-	3	6

	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). Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2]. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1], [2].		
Выполнение курсового проекта (разделы 1, 2, 3, 6, 7)	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). Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2]. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1], [2]. Программное обеспечение: [1], [2], [3], [4].	3	34,5
Оформление 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). Программное обеспечение: [1], [2], [3], [4].	3	8
Подготовка и прохождение тестирования (разделы 1, 2)	УММЭВ: осн. лит. [4], Гл. 5 (с. 131-180).	3	4

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Тестирование по основным понятиям ТД (разделы 1, 2)	0,04	45	Баллы начисляются за правильные ответы в тесте.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1 (разделы 2, 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	экзамен

						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.	
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2 (разделы 3, 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

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 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
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	экзамен

						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.	
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 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
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	экзамен

						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.	
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 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
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	экзамен

						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.	
10	3	Проме-жуточная 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 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	экзамен

						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 с фиксацией требуемых значений. + 1 Обеспечен режим работы, указанный в вопросе 3. Расчетные и фактические данные работы совпадают или дано правильное объяснение возможных расхождений параметров. + 1 Даны правильные и исчерпывающие ответы на вопросы преподавателя по физическому смыслу осуществленных на лабораторном стенде операций.	
11	3	Курсовая работа/проект	Пояснительная записка к курсовому проекту	-	30	Раздел 1. Теоретическое исследование системы АЭП + 1 Дано достаточное описание работы заданной системы АЭП,	кур-совые проекты

			(разделы 1, 2, 3, 6, 7)			рассмотрены особенности работы в заданном режиме на конкретном преобразователе. + 1 Разработана функциональная схема заданной системы АЭП, корректно отражающая процессы в силовой части и в части управления. + 1 Сделать выводы по разделу, содержащие краткие характеристики системы АЭП как ОД. Раздел 2. Техническое диагностирование системы АЭП + 1 Разработана логическая модель системы АЭП, содержащая не менее 30 логических элементов и корректно отражающая процессы в силовой части и в части управления. + 1 Составлена таблица обозначений, содержащая номер элемента согласно логической модели ОД, условное обозначение элемента и наименование с расшифровкой условного обозначения. + 1 Правильно составлена таблица функций неисправности. + 1 Дано описание метода поиска неисправности с приведением всех необходимых в зависимости от метода таблиц и данных. + 1 Правильно построен граф поиска неисправности по заданному методу. + 1 Даны выводы по разделу, содержащие основные принципы диагностирования, отмечена максимальная глубина поиска неисправности. Раздел 3. Обеспечение работы в заданных режимах + 1 Произведен расчет заданных статических режимов работы. + 1 Произведен расчет заданных динамических режимов работы. + 1 Приведены расчетные естественная и искусственные механические характеристики, поясняющие расчеты. + 1 Даны нагрузочные диаграммы ω(t), M(t), поясняющие расчеты. Раздел 4. Моделирование системы АЭП + 1 Разработана математическая модель системы АЭП, с использованием специализированного программного обеспечения. + 1 Произведена симуляция работы	

						системы АЭП и приведены требуемые характеристики и диаграммы. Раздел 5. Изучение технической документации и руководств пользователя + 1 Произведен правильный и достаточный выбор технической документации. + 1 Приведены необходимые данные электрооборудования стенда. + 1 Описаны принципы работы и параметрирования преобразователя. + 1 Определены и описаны требуемые адреса и значения параметров системы управления, необходимые для обеспечения требуемых режимов работы и характеристик системы электропривода. + 1 Дано пошаговое и детальное описание подключения и настройки системы электропривода с кнопочной панели. + 1 Дано пошаговое и детальное описание подключения и настройки системы электропривода с программного обеспечения. + 1 Дано описание строк состояния и примеры кодов ошибки преобразователя.	
12	3	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта (разделы 1, 2, 3, 6, 7)	-	10	+ 1 Доклад по КП содержит четкое и достаточное изложение по проделанной работе. + 1 Докладчик представляет работу по заранее подготовленной презентации. + 1 Докладчик уверенно излагает материал без обращения к тексту доклада. + 1 Принципы работы заданной системы электропривода даны докладчиком в необходимом и достаточном объеме с оперированием функциональными схемами. + 1 Студент показывает глубокие знания вопросов технического диагностирования системы автоматизированного электропривода, в том числе даны пояснения по логической модели, ТФН и графу поиска неисправности. + 1 Докладчиком даны правильные и достаточные пояснения по обеспечению работы в заданных режимах с обращением к соответствующим характеристикам и	кур-совые проекты

						математической модели. + 1 Студент демонстрирует глубокие знания по технической документации, программному обеспечению и функционалу исследуемого преобразователя и системы электропривода. + 1 Свободно оперирует методикой проведения и данными экспериментальных исследований и делает правильные и обоснованные выводы по состоянию системы. + 1 Дан правильный и исчерпывающий ответ на первый вопрос по КП. + 1 Дан правильный и исчерпывающий ответ на второй вопрос по КП. + 1 Дан правильный и исчерпывающий ответ на третий вопрос по КП. При возникновении спорных ситуаций по присвоению баллов после представления КП докладчику могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: Rд=Rтек, где Rтек=0,04 КМ1+0,12 КМ2+ 0,12 КМ3+0,12 КМ4 +0,12 КМ5+0,12 КМ6+0,12 КМ7+0,12 КМ8+0,12 КМ9. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: Rд=0,6 Rтек+0,4 Rпа. Экзамен проводится в письменной и в устной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Требуется ответить на теоретический вопрос, решить задачи и выполнить операции у стендов: дать полный ответ на теоретический вопрос по одному из вопросов, приведенных в списке контрольных вопросов; в задачах по диагностике систем электропривода необходимо привести функциональную схему, логическую модель, граф поиска неисправности и/или таблицу поиска неисправности (ТФН); для задач по расчету требуемых режимов работы необходимо привести полное решение, дать результаты решения и указать соответствующие параметры преобразователей для ввода рассчитанных значений; работа со стендами выполняется при непосредственном контроле преподавателя. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100%; – Хорошо: Величина рейтинга	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	обучающегося по дисциплине 75…84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. по дисциплине 60…74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %.	
курсовые проекты	Требуется подготовить пояснительную записку согласно индивидуальному заданию и защитить в устной форме курсовой проект (КП). При защите КП вопросы задаются по каждому из разделов КП. За КП рейтинг студента рассчитывается как сумма баллов за сам курсовой проект и за его защиту. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. по дисциплине 60…74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-2	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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	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.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПК-2	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	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.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	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.												
ПК-3	Имеет практический опыт: Использования современного оборудования для экспериментального исследования систем электропривода и корректной фиксации результатов для последующего анализа с применением компьютерных средств.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Усынин, Ю. С. Системы управления электроприводов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Ю. С. Усынин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок и технол. комплексов ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 324, [1] с. ил.
2. Гельман, М. В. Преобразовательная техника [Текст] учеб. пособие по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" М. В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 423, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по ТД.pdf

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ (ЭИЭП)

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. https://lib.susu.ru/
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. https://lib.susu.ru/
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Драчев Г.И. Теория электропривода. Примеры расчетов. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012. - 178 с. https://lib.susu.ru/
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115495 (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / Б. Ю. Васильев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. — 268 с. — ISBN 978-5-91359-155-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64922 (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 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. Лаборатория электропривода представляет собой комплекс учебного-исследовательского оборудования для изучения работы как нерегулируемого электропривода постоянного и переменного тока, так и регулируемого привода, реализованного на оборудовании производителей Siemens, Emerson, ABB, Shnider electric и др. Во время лабораторных работ студент овладевает навыками командной работы, осваивает основные принципы регулирования координат современного электропривода с возможностью имитации нагрузки, характерной для типовых технологических объектов. Наличие современных электроприводов позволяет изучить на практике детальную работу технических систем, используемых на ответственных объектах производства (в металлургии, машиностроении, на крановых электроприводах, в робототехнике и др. сферах). Ауд. 255а (ГУК). Центр компьютерных технологий и цифровых систем управления в промышленности, имеющий 11 оборудованных рабочих мест. Каждое рабочее место оснащено компьютером со следующими техническими характеристиками: Процессор 12 ядер по 3,2 Ггц Intel® Core™ i7-3930K Proces-sor СОКЕТ LGA2011 Материнская плата DDR3 2400Мгц Asus P9X79 Pro СОКЕТ 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
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. Лаборатория электропривода представляет собой комплекс учебного-исследовательского оборудования для изучения работы как нерегулируемого электропривода постоянного и переменного тока, так и регулируемого привода, реализованного на оборудовании производителей Siemens, Emerson, ABB, Shnider electric и др. Во время лабораторных работ студент овладевает навыками командной работы, осваивает основные принципы регулирования координат современного электропривода с возможностью имитации нагрузки, характерной для типовых технологических объектов. Наличие современных электроприводов позволяет изучить на практике детальную работу технических систем, используемых на ответственных объектах производства (в металлургии, машиностроении, на крановых электроприводах, в робототехнике и др. сферах). Ауд. 255а (ГУК). Центр компьютерных технологий и цифровых

		систем управления в промышленности, имеющий 11 оборудованных рабочих мест. Каждое рабочее место оснащено компьютером со следующими техническими характеристиками: Процессор 12 ядер по 3,2 Ггц Intel® Core™ i7-3930K Proces-sor СОКЕТ LGA2011 Материнская плата DDR3 2400Мгц Asus P9X79 Pro СОКЕТ 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. Лаборатория электропривода представляет собой комплекс учебного-исследовательского оборудования для изучения работы как нерегулируемого электропривода постоянного и переменного тока, так и регулируемого привода, реализованного на оборудовании производителей Siemens, Emerson, ABB, Shnider electric и др. Во время лабораторных работ студент овладевает навыками командной работы, осваивает основные принципы регулирования координат современного электропривода с возможностью имитации нагрузки, характерной для типовых технологических объектов. Наличие современных электроприводов позволяет изучить на практике детальную работу технических систем, используемых на ответственных объектах производства (в металлургии, машиностроении, на крановых электроприводах, в робототехнике и др. сферах). Ауд. 255а (ГУК). Центр компьютерных технологий и цифровых систем управления в промышленности, имеющий 11 оборудованных рабочих мест. Каждое рабочее место оснащено компьютером со следующими техническими характеристиками: Процессор 12 ядер по 3,2 Ггц Intel® Core™ i7-3930K Proces-sor СОКЕТ LGA2011 Материнская плата DDR3 2400Мгц Asus P9X79 Pro СОКЕТ 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