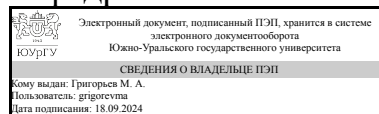


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



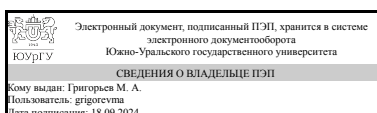
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01 Проектирование электромеханических устройств
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

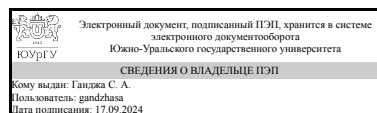
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



С. А. Ганджа

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование фундаментальных теоретических и практических знаний и навыков в области проектирования электромеханических устройств, освоение методов инженерного проектирования с использованием ЭВМ. В процессе обучения студент приобретает навыки практического проектирования и конструирования различных видов электрических машин. Для осуществления поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: изучить принципы действия, характеристики, параметры, основы расчета, электромагнитные процессы в электрических машинах; проводить экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов, оформлять расчетно-пояснительную записку.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина содержит следующие разделы 1. Общие вопросы проектирования электрических машин. 2. Электромагнитный расчет машин постоянного тока. 3. Проектирование трансформаторов. 4. Электромагнитный расчет асинхронных машин. 5. Электромагнитный расчет синхронных машин. 6. Основы вентиляционного и теплового расчетов электрических машин 7. Конструкция электрических машин и расчеты механической прочности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Методики расчета современных электромеханических устройств, в том числе с учетом работы в составе конкретного электропривода. Умеет: Оценивать спроектированные электромеханические устройства по критериям энергоэффективности, эксплуатационной надежности, удобству эксплуатации. Имеет практический опыт: Работы в современных программных пакетах по проектированию электромеханических устройств.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Техника высоких напряжений, Электрические и электронные аппараты, Электрические машины, Электроснабжение, Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Автономные инверторы напряжения и тока,	Не предусмотрены

Автоматизация типовых технологических процессов, Электрические станции и подстанции, Проектирование электрических сетей, Электрический привод, Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Физические основы электротехники, Преобразовательная техника, Силовая электроника, Электроэнергетические системы и сети, Элементы систем автоматики	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Элементы систем автоматики	Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач, Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин. Умеет: Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматики, Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов. Имеет практический опыт: Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры, Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.
Преобразовательная техника	Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей, Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры. Умеет: Выполнять

	экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей. Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей.
Электроснабжение	Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности, Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов, Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами Имеет практический опыт: Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения, Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов
Электрический привод	Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов, Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов
Физические основы электротехники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и

	аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Автономные инверторы напряжения и тока	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей, ориентированных на преобразование постоянного тока в переменный., Основы расчета схем автономных инверторов Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов., Исследования объектов силовой электроники
Микропроцессорные системы управления электроприводов	Знает: Принцип действия, схемы исполнения, режимы работы, способы управления и функциональные схемы силовых блоков управления современных микропроцессорных следящих и позиционных систем робототехники с шаговыми двигателями, двигателями постоянного тока с широтно-импульсными преобразователями и вентильными двигателями, Архитектуру, основные характеристики и возможности современных 8-ми разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров, предназначенных для управления электроприводами, принципиальные схемы реализации, статические и динамические характеристики основных типов аналоговых и цифровых датчиков, используемых в электроприводах., Последовательность расчета

	микропроцессорной системы, характеристики и принципиальные схемы 8-ми разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров, их характеристики и возможности, основные элементы микропроцессорной системы управления. Последовательность расчета микропроцессорной системы, характеристики и принципиальные схемы 8-ми разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров, их характеристики и возможности, основные элементы микропроцессорной системы управления. Умеет: Использовать методы спектрального анализа для расчета переходных и установившихся режимов в системах управления электроприводов и технологических комплексах; снимать характеристики устройств микропроцессорных систем управления с применением электронных осциллографов и компьютеров, Осуществлять поиск, прием, обработку и анализ информации с датчиков объектов управления и на основе этого синтезировать сигналы управления микропроцессорных систем с использованием компьютерных технологий., Выполнять синтез микропроцессорной системы, составлять перечень требуемых элементов, осуществлять выбор элементов и проверку их работоспособности в составе системы управления, выполнять корректировку параметров и элементов системы, снимать экспериментальные характеристики полученной микропроцессорной системы. Имеет практический опыт: Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных систем управления электроприводов и технологических комплексов по заданной методике, Реализовывать микропроцессорные системы управления с приемом, обработкой, анализом и синтезом данных с заданными показателями точности и устойчивости системы в целом с использованием компьютерных технологий, Выбора и обоснования конкретных решений, элементов и их параметров при синтезе системы управления, корректировать состав и характеристики элементов и системы в целом.
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений,

	конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей., Основные методы анализа режимов электрической сети Умеет: Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети., Рассчитывать параметры режимов электрических сетей Имеет практический опыт: Исползования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей., Оценки режимов работы электроэнергетических сетей
Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах	Знает: Устройство, принцип действия электронного осциллографа и других измерительных приборов (мультиметр, генератор, приставка-осциллограф), Принципы действия, схемы исполнения и характеристики микропроцессорных средств, систем электропривода и технологических объектов автоматизации, последовательность расчета электромеханических систем. Умеет: Измерять параметры и снимать характеристики микропроцессорных устройств и микроконтроллеров с применением электронных осциллографов и других измерительных приборов, Проектировать микропроцессорные средства ввода и вывода данных, индикации и коррекции информации в дискретной форме для построения отдельных узлов и элементов электропривода и систем автоматизации. Имеет практический опыт: Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных устройств и микроконтроллеров по заданной методике, Синтеза элементов и устройств микропроцессорных средств для электропривода и систем автоматизации в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.
Техника высоких напряжений	Знает: Условия рационального выполнения изоляции электроустановок., Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок Умеет: Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций., Проводить измерения высокого напряжения Имеет практический опыт: Применения навыков

	проведения высоковольтных испытаний., Безопасной работы на высоковольтных электроустановках
Электрические станции и подстанции	Знает: Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов., Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35- 750 кВ." Умеет: Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам., Пользоваться нормативными документами. Имеет практический опыт: Выбора основного оборудования электроэнергетики, Проектирования электроэнергетических объектов.
Проектирование электрических сетей	Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей
Автоматизация типовых технологических процессов	Знает: Методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе., Принципы построения систем автоматики на различной элементной базе, номенклатуру программируемых логических контроллеров различных производителей Умеет: Составлять алгоритм автоматизации управления объектом., Читать функциональные схемы, принципиальные электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматики и выбирать нужные элементы для замены Имеет практический опыт: Построения систем автоматики на современной элементной базе., Синтеза систем автоматики, диагностики систем автоматики
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического

	процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Исполнения современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники
Помехоустойчивость систем управления преобразователей	Знает: Методы спектрального анализа устройств и систем управления вентильными преобразователями, Основы электромагнитной совместимости силовых вентильных преобразователей, пассивные и активные методы борьбы с помехами. Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать электронные схемы фильтров и основные статические и динамические характеристики устройств систем управления вентильными преобразователями; осуществлять выбор структуры системы управления вентильным преобразователя с учетом требований промышленной эксплуатации. Имеет практический опыт: Моделирования и спектрального анализа элементов устройств и систем управления силовыми вентильными преобразователями, Разработки простых систем управления вентильными преобразователями с повышенной помехоустойчивостью.
Силовая электроника	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока., Основы расчета схем вентильных

	преобразователей Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей., Исследования объектов силовой электроники
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 80,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	63,5	63,5
Подготовка к дифференциальному зачету	63,5	63.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы проектирования электрических машин	8	4	4	0
2	Проектирование коллекторных машин постоянного тока	12	6	6	0
3	Проектирование трансформаторов	12	6	6	0
4	Электромагнитный расчет асинхронных машин	12	6	6	0
5	Электромагнитный расчет синхронных машин	12	6	6	0
6	Основы вентиляционного и теплового расчетов	8	4	4	0
7	Конструкции электрических машин, расчеты механической прочности	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация электрических машин, система стандартизации, надежность,	2

		материалы	
2	1	Стадии проектирования. Общие закономерности. Основные размеры. Электромагнитные нагрузки	2
3	2	Особенности проектирования машин постоянного тока, определение главных размеров. Проектирование якорной обмотки и пазово-зубцового слоя МПТ	2
4	2	Реакция якоря, компенсационная обмотка. Проектирование коллектора. Расчет коммутации	2
5	2	Проектирование дополнительных полюсов. Расчет КПД, потерь, рабочие характеристики МПТ	2
6	3	Конструкция принцип действия и холостой ход трансформатора	2
7	3	Работа трансформатора под нагрузкой. Схема замещения	2
8	3	Группы соединений, несимметричные режимы, переходные процессы	2
9	4	Асинхронный двигатель. Устройство принцип действия. Конструкция. Рабочий процесс АМ. Векторная диаграмма АМ. Схема замещения	2
10	4	Асинхронный двигатель. Устройство принцип действия. Конструкция. Рабочий процесс АМ. Векторная диаграмма АМ. Схема замещения	2
11	4	Выбор основных размеров АМ. Выбор воздушного зазора АМ. Обмотка статора АМ. Расчет ротора АМ. Расчет магнитной цепи АМ. Расчет параметров схемы замещения. Расчет потерь и КПД АМ. Расчет рабочих характеристик АМ	2
12	5	Области применения СМ. Классификация. Конструкции. Принцип работы. Магнитное поле СМ. Векторные диаграммы СМ	2
13	5	Выбор главных размеров СМ. Обмотка и зубцовая зона статора СМ. Паза статора СМ. Ярмо статора СМ. Выбор воздушного зазора СМ. Полюс СМ. Расчет магнитной цепи СМ. Характеристика холостого хода СМ	2
14	5	Определение параметров СМ. Расчет обмотки возбуждения СМ. Потери и КПД СМ. Рабочие характеристики СГ. Рабочие характеристики СД.	2
15	6	Определение аэродинамических сопротивлений. Определение аэродинамических сопротивлений. Построение схем замещения, графический метод решения вентиляционного расчета. Расчет центробежного вентилятора, расчет осевого вентилятора. Примеры вентиляционных расчетов	2
16	6	Нагревание однородного тела, тепловые сопротивления. Тепловые схемы замещения, Примеры тепловых расчетов	2
17	7	Расчет вала на жесткость и прочность	2
18	7	Расчет опор, выбор подшипников	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Классификация электрических машин, система стандартизации, надежность, материалы	2
2	1	Стадии проектирования. Общие закономерности. Основные размеры. Электромагнитные нагрузки	2
3	2	Особенности проектирования машин постоянного тока, определение главных размеров. Проектирование якорной обмотки и пазово-зубцового слоя МПТ	2
4	2	Реакция якоря, компенсационная обмотка. Проектирование коллектора. Расчет коммутации	2
5	2	Проектирование дополнительных полюсов. Расчет КПД, потерь, рабочие характеристики МПТ	2
6	3	Конструкция принцип действия и холостой ход трансформатора	2

7	3	Работа трансформатора под нагрузкой. Схема замещения	2
8	3	Группы соединений, несимметричные режимы, переходные процессы	2
9	4	Асинхронный двигатель. Устройство принцип действия. Конструкция. Рабочий процесс АМ. Векторная диаграмма АМ. Схема замещения	2
10	4	Асинхронный двигатель. Устройство принцип действия. Конструкция. Рабочий процесс АМ. Векторная диаграмма АМ. Схема замещения	2
11	4	Выбор основных размеров АМ. Выбор воздушного зазора АМ. Обмотка статора АМ. Расчет ротора АМ. Расчет магнитной цепи АМ. Расчет параметров схемы замещения. Расчет потерь и КПД АМ. Расчет рабочих характеристик АМ	2
12	5	Области применения СМ. Классификация. Конструкции. Принцип работы. Магнитное поле СМ. Векторные диаграммы СМ	2
13	5	Выбор главных размеров СМ. Обмотка и зубцовая зона статора СМ. Пазы статора СМ. Ярмо статора СМ. Выбор воздушного зазора СМ. Полюс СМ. Расчет магнитной цепи СМ. Характеристика холостого хода СМ	2
14	5	Определение параметров СМ. Расчет обмотки возбуждения СМ. Потери и КПД СМ. Рабочие характеристики СГ. Рабочие характеристики СД.	2
15	6	Определение аэродинамических сопротивлений. Определение аэродинамических сопротивлений. Построение схем замещения, графический метод решения вентиляционного расчета. Расчет центробежного вентилятора, расчет осевого вентилятора. Примеры вентиляционных расчетов	2
16	6	Нагревание однородного тела, тепловые сопротивления. Тепловые схемы замещения, Примеры тепловых расчетов	2
17	7	Расчет вала на жесткость и прочность	2
18	7	Расчет опор, выбор подшипников	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 дифференциальному зачету	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 218-277, с. 296-329, с. 346-383, с. 393-426; [Осн. лит., 2], с. 287-364, с. 438-451; [Доп. лит., 1], с. 12-103, с. 128-174, с. 183-188; [Доп. лит., 2], с. 189-248, с. 296-311; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 97-154, с. 196-224, с. 226-279, с. 304-318, с. 325-334; [Доп. лит., 3], с. 178-264; УМО для СРС [1], с. 19-25, с. 28-37; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1].	8	63,5

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	8	Текущий контроль	Текущий контроль	1	20	Курс содержит 16 контрольных тестов по одному на каждую лекцию. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по изучаемой теме. За правильный ответ начисляется 0.1 балла. За правильно выполненный тест начисляется 1 балл. Тестирование выполняется каждым студентом индивидуально на компьютере. На ответы отводится 15 минут. Количество попыток 3. Подсчет баллов проводится компьютером в автоматическом режиме. - Правильный ответ на вопрос – 1 балл в случае 10 правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,9 балла в случае 9-ти правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,8 балла в случае 8-ми правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,7 балла в случае 7-ми правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,6 балла в случае 6-ти правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 5-ти правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,4 балла в случае 4-х правильных	дифференцированный зачет

						ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,3 балла в случае 3-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,2 балла в случае 2-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,1 балла в случае 1-го правильного ответа. - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов в случае ниодного правильного ответа. Максимальный балл за все выполненные задания 16.	
2	8	Проме- жуточная аттестация	Промежуточная аттестация	-	20	Зачет сдается в виде письменной работы с ответами на вопросы по билету. Преподаватель оценивает работу в баллах в зависимости от количества и качества ответов. Билет содержит 3 вопроса, позволяющих оценить знания студентов по всем разделам курса. На ответы отводится 30 минут. - Правильный ответ на все вопросы – 68 баллов. - Частично правильные отвеы на вопросы – от 33 до 50 баллов в случае 2-х правильных ответов. - Частично правильные ответы на вопросы – от 20 до 40 баллов в случае 1-го правильного ответа. - Неправильные ответы на вопросы – 0 баллов Максимальное количество баллов 68	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Зачет сдается в виде письменной работы с ответами на вопросы по билету. Преподаватель оценивает работу в баллах в зависимости от количества и качества ответов. Билет содержит 3 вопроса, позволяющих оценить знания студентов по всем разделам курса. На ответы отводится	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	30 минут. - Правильный ответ на все вопросы – 68 баллов. - Частично правильные ответы на вопросы – от 33 до 50 баллов в случае 2-х правильных ответов. - Частично правильные ответы на вопросы – от 20 до 40 баллов в случае 1-го правильного ответа. - Неправильные ответы на вопросы – 0 баллов Максимальное количество баллов 68	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-1	Знает: Методики расчета современных электромеханических устройств, в том числе с учетом работы в составе конкретного электропривода.	+	+
ПК-1	Умеет: Оценивать спроектированные электромеханические устройства по критериям энергоэффективности, эксплуатационной надежности, удобству эксплуатации.	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Работы в современных программных пакетах по проектированию электромеханических устройств.	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Проектирование электрических машин : Учеб. для электромех. специальностей вузов / И. П. Копылов, Б. К. Клоков, В. П. Морозкин, Б. Ф. Токарев; Под ред. И. П. Копылова. - 3-е изд., перераб и доп.. - М. : Высшая школа, 2002. - 756,[1] с. : ил.
2. Справочник по электрическим машинам : в 2 т. . Т. 2 / М. Р. Дорохин и др.; под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 688 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Проектирование электрических машин : Учеб. для электромех. специальностей вузов / И. П. Копылов, Б. К. Клоков, В. П. Морозкин, Б. Ф. Токарев; Под ред. И. П. Копылова. - 3-е изд., перераб и доп.. - М. : Высшая школа, 2002. - 756,[1] с. : ил.
2. Справочник по электрическим машинам : в 2 т. . Т. 1 / И. П. Копылов и др.; под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. - М. : Энергоатомиздат, 1988. - 455 с. : ил.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Психология. Психофизиология : науч. журн. / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008-. -. URL: <http://vestnik.susu.ac.ru/>

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с. https://lib.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(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	375 (1)	Интерактивная доска