ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бычков А. Е.
Пользователь: bychkovae
Дата подписания: 05.06.2023

А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.05 Электрические машины
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 05.06.2023

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сидоренко Н. Ю.
Пользователь: sidorenkoni
Дата подписания: 05.06.2023

Н. Ю. Сидоренко

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: формирование у студентов знаний и умений в области электрических машин. Задачи дисциплины: дать студентам необходимые знания по теории электрических машин, принципам их работы, по устройствам и свойствам различных видов электрических машин; научить основам расчета и проектирования электрических машин различных типов и их конструкций.

Краткое содержание дисциплины

Машины постоянного тока. Трансформаторы. Общие вопросы машин переменного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины.

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: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин Умеет: Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках Имеет практический опыт: Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: 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: 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: Использования

	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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.03 Проектирование электрических сетей, 1.Ф.02 Общая энергетика, 1.Ф.03 Физические основы электроники, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	ФД.01 Моделирование электронных устройств, 1.Ф.06 Теория автоматического управления, 1.Ф.07 Электроснабжение

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.03 Физические основы электроники	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 Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей
ФД.03 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
1.Ф.02 Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней

Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Современное состояние отечественной промышленности и научных разработок в области электроэнергетики., Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии. Умеет: Оценивать возможности внедрения современных технологий в объект профессиональной деятельности., Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Организации проведения исследований и экспериментальных работ, направленных на повышение энергоэффективности , Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 39,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия:	24	12	12
Лекции (Л)	16	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	176,25	89,75	86,5
Подготовка к лабораторной работе "Исследование электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	4,25	4.25	0
Подготовка к лабораторной работе "Исследование трёхфазного двухобмоточного трансформатора". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	4	4	0
Изучение тем не выносимых на лекции	20	20	0
Подготовка к лабораторной работе "Исследование электродвигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	4,25	4.25	0
Подготовка к экзамену	30	0	30
Подготовка к лабораторной работе "Исследование генераторов постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения". Оформление отчёта по результатам лабораторных	4,25	4.25	0

исследований.			
Теоретическая подготовка к защите лабораторных работ по теме "Трансформаторы"	4,5	4.5	0
Выполнение домашних заданий по изучаемым темам	24	24	0
Подготовка к лабораторной работе "Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнытым ротором в 3-х фазном режиме. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в 3-фазном режиме, в 1-фазном режиме. Исследование асинхронного конденсаторного двигателя.". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	4	0	4
Выполнение курсового проекта	40	0	40
Подготовка к зачёту	20	20	0
Теоретическая подготовка к защите лабораторных работ по теме "Электрические машины постоянного тока"	4,5	4.5	0
Подготовка к лабораторной работе "Исследование трёхфазного синхронного генератора". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	4	0	4
Теоретическая подготовка к защите лабораторных работ по теме "Синхронные машины"	4,25	0	4.25
Теоретическая подготовка к защите лабораторных работ по теме "Асинхронные машины"	4,25	0	4.25
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Машины постоянного тока	6	4	0	2
2	Трансформаторы	5	3	0	2
3	Общие вопросы машин переменного тока	1	1	0	0
4	Асинхронные машины	6	4	0	2
5	Синхронные машины	6	4	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация ЭМ. Устройство и принцип действия МПТ. Физические явления и законы, лежащие в основе принципа действия ЭМ. Принцип обратимости МПТ. Основные элементы конструкции МПТ. Кривая намагничивания МПТ. Работа МПТ без нагрузки. Работа МПТ при нагрузке. Понятие реакции якоря.	2
2	1	Генераторы постоянного тока (ГПТ). Классификация ГПТ по способу возбуждения. ГПТ независимого возбуждения и его характеристики. ГПТ параллельного возбуждения. Условия и процесс самовозбуждения. Электродвигатели постоянного тока (ДПТ). Энергетическая диаграмма ДПТ. Вращающий момент двигателя. Уравнения напряжения и моментов. Электродвигатель параллельного возбуждения: схема, пуск в ход, рабочие и механические характеристики, регулирование частоты вращения	2
3	2	Принцип действия, устройство, назначение и классификация	2

		трансформаторов (Тр). Холостой ход и короткое замыкание однофазного Тр. Треугольник короткого замыкания. Уравнение напряжений, токов и МДС трансформатора. Приведение вторичной обмотки к первичной. Схема замещения Тр. Трехфазные трансформаторы. Магнитные системы и схемы соединения обмоток Тр. Группы соединений обмоток Тр. Потери и коэффициент полезного действия Тр. Классификация потерь и энергетическая диаграмма Тр. Выражение для КПД трансформатора. Условия наибольшего значения КПД.	
4	2	Параллельная работа Тр. Условия включения на параллельную работу однофазных и трехфазных трансформаторов. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами. Специальные типы трансформаторов. Автотрансформаторы и особенности их устройства. Расчетная и проходная мощности.	1
4	3	Основные типы машин переменного тока их устройство. Области применения синхронных и асинхронных машин. Устройство и элементы конструкции синхронных и асинхронных машин. ЭДС обмоток переменного тока. ЭДС проводника, витка, катушки. Коэффициента скоса и укорочения. Понятие вращающегося магнитного поля.	1
5	4	Принцип действия и устройство асинхронной машины (АМ). Режимы работы АМ. Особенности конструкции трехфазных асинхронных двигателей. Электромагнитный момент АМ. Энергетическая диаграмма АМ. Максимальный момент, пусковой момент АМ и его зависимость от сопротивления ротора. Понятие критического скольжения. Пуск в ход трехфазных асинхронных двигателей (АД). Способы пуска. Прямой пуск. Реакторный пуск, автотрансформаторный пуск. Пуск в ход АД с фазным ротором и с короткозамкнутым ротором.	2
6	4	Регулирование частоты вращения АД. Частотное регулирование. Регулирование частоты вращения АД изменением величины подводимого напряжения, изменением числа пар полюсов, изменением частоты питающего напряжения, изменением активного сопротивления в цепи ротора. Однофазные АД. Принцип действия однофазного АД. Пуск в ход. Работа трехфазного АД в однофазном режиме. Конденсаторный двигатель.	2
7	5	Принцип действия и устройство синхронной машины (СМ). Устройство явно- и неявнополюсных СМ. Современные турбо- и гидрогенераторы. Продольная и поперечная реакция якоря. Индуктивные сопротивления обмотки статора СМ: реакции якоря, рассеяния, синхронные. Основные виды векторных диаграмм напряжений явно- и неявнополюсных СГ. Характеристики СГ: холостого хода, трехфазного короткого замыкания, индукционная нагрузочная характеристика, внешняя и регулировочная характеристики СГ. Особенности работы СМ с сетью бесконечно большой мощности. Параллельная работа СМ. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент СМ.	2
8	5	Синхронный двигатель и синхронный компенсатор. Пуск в ход синхронного двигателя. Вращающий момент синхронного двигателя. Векторные диаграммы синхронного двигателя. U- образные и рабочие характеристики двигателя. Синхронный реактивный двигатель. Синхронный компенсатор. Использование его для улучшения коэффициента мощности и регулирования напряжения сети.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование электродвигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения. Исследование электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	1
1	1	Исследование генераторов постоянного тока независимого параллельного и смешанного возбуждения.	1
3	2	Исследование трёхфазного двухобмоточного трансформатора.	2
4	4	Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в 3-фазном режиме, в 1-фазном режиме. Исследование асинхронного конденсаторного двигателя.	2
5	5	Исследование трехфазного синхронного генератора.	2

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 лабораторной работе "Исследование электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	1.Электрические машины постоянного тока и трансформаторы: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–75с http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503223 Порядок проведения лабораторной работы стр. 41 - 47, Построение графиков характеристик стр. 48-49. 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Глава 22. Двигатели постоянного тока стр. 287 - 307.	6	4,25
Подготовка к лабораторной работе "Исследование трёхфазного двухобмоточного трансформатора". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	1.Электрические машины постоянного тока и трансформаторы: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–75с http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503223 Порядок проведения лабораторной работы стр. 49 - 59, Построение характеристик и определение параметров стр. 59 -62. 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Глава 3. Характеристики трёхфазных трансформаторов, параграф 3.2. - 3.5. стр.39 - 53.	6	4
Изучение тем не выносимых на лекции	1.Вольдек, А. И. Электрические машины Учеб. для студентов электротехн. специальностей втузов А. И. Вольдек. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1974. - 840 с. ил. , 162-171; Гл.3 (с.72-83), Гл.21-26 (с. 291-340), осн. лит. 2, Гл.22-26 (с.304-340); 2.Брускин, Д. Э. Электрические машины и микромашины Текст Учеб. для электротехн. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 527 с. ил. стр. 102-104; 3.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов	6	20

	по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, [1] с. ил. раздел 11.8; Глава4 стр. 56 - 68. раздел 6.2. стр.80-83,Глава 20 стр. 264-271, глава 22 стр. 293-308.		
Подготовка к лабораторной работе "Исследование электродвигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	1.Электрические машины постоянного тока и трансформаторы: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–75с http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503223 Порядок проведения лабораторной работы стр. 27 - 39, Построение и сравнительная оценка характеристик стр. 39 - 40. 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Глава 22. Двигатели постоянного тока стр. 287 - 308.	6	4,25
Подготовка к экзамену	1.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, [1] с. ил. 2.Вольдек, А. И. Электрические машины Учеб. для студентов электротехн. специальностей втузов А. И. Вольдек. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1974. - 840 с. ил.	7	30
Подготовка к лабораторной работе "Исследование генераторов постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	1.Электрические машины постоянного тока и трансформаторы: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–75с http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503223 Порядок проведения лабораторной работы стр. 9 - 20, Построение и сравнительная оценка характеристик стр. 20-25. 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Глава 21. Генераторы постоянного тока стр. 276 - 285.	6	4,25
Теоретическая подготовка к защите лабораторных работ по теме "Трансформаторы"	1.Электрические машины постоянного тока и трансформаторы: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–75с стр. 49 - 74. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503223 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Раздел 1. Трансформаторы стр. 7 - 82.	6	4,5
Выполнение домашних заданий по изучаемым темам	1.Вольдек, А. И. Электрические машины Учеб. для студентов электротехн. специальностей втузов А. И. Вольдек. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1974. - 840 с. ил.Гл.8 (с.108-114), Гл.10-13 (с.119-153), Гл.9 (с.115-118);	6	24

	Гл.14-15 (с.159-171); 2.Шумаков, Б. Д. Электрические машины [Электронный ресурс] Ч. 2 : Машины постоянного тока : курс лекций / Б. Д. Шумаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромеханические системы ; ЮУрГУ Челябинск , 2015.		
Подготовка к лабораторной работе "Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнытым ротором в 3-х фазном режиме. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в 3-фазном режиме, в 1-фазном режиме. Исследование асинхронного конденсаторного двигателя.". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	1.Электрические машины переменного тока: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–93с Шифр 621.313(07)п Ш96. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503222 стр. 28-34. 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Глава 11. Характеристики асинхронных двигателей. Ст. 146-164.	7	4
Выполнение курсового проекта	1.Копылов, И. П. Проектирование электрических машин Кн. 2 Учеб. для вузов по спец."Электромеханика": В 2 кн. И. П. Копылов, Б. К. Клоков, В. П. Морозкин, Б. Ф. Токарев; Под ред. И. П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1993. - 382,[1] с. ил. Глава 9. Проектирование асинхронных машин. 2.Гольдберг, О. Д. Проектирование электрических машин Учеб. для вузов по направлению электротехника, электромеханика и энергетика О. Д. Гольдберг, Я. С. Гурин, И. С. Свириденко; Под ред. О. Д. Гольдберга. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2001. - 430 с. ил. Глава 9. Проектирование асинхронных машин. 3.Проектирование трансформаторов. Методические указания к курсовому проектированию, ч.1 и ч.2. Под. ред. Монюшко Н.Д. Челябинск, ЧПИ. 1984	7	40
Подготовка к зачёту	1.Шумаков Б.Д. Ш96 Электрические машины. Часть I. Введение в электромеханику. Трансформаторы: курс лекций /Б.Д. Шумаков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 114 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000519944 Раздел 3.2. Тесты, используемые при допуске к лабораторным работам и их защите стр 92-101. 2.Шумаков Б.Д. Ш96 Электрические машины. Часть II. Машины постоянного тока: курс лекций /Б.Д. Шумаков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 144 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532066 Раздел 3.2. Тесты, используемые при допуске к лабораторным работам и их защите с. 124-139.	6	20
Теоретическая	1.Электрические машины постоянного тока и трансформаторы:	6	4,5

подготовка к защите лабораторных работ по теме "Электрические машины постоянного тока"	методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–75с Стр 9 - 49. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503223 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Раздел 5. Машины постоянного тока.		
Подготовка к лабораторной работе "Исследование трёхфазного синхронного генератора". Оформление отчёта по результатам лабораторных исследований.	1.Электрические машины переменного тока: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–93с Шифр 621.313(07)п Ш96. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503222 стр. 39-52. 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Раздел IV Стр. 173-198.	7	4
Теоретическая подготовка к защите лабораторных работ по теме "Синхронные машины"	1.Электрические машины переменного тока: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–93с Шифр 621.313(07)п Ш96. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503222 стр. 39 - 92. 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Раздел IV Синхронные машины.	7	4,25
Теоретическая подготовка к защите лабораторных работ по теме "Асинхронные машины"	1.Электрические машины переменного тока: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал.гос.ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск,2013.–93с Шифр 621.313(07)п Ш96. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503222 стр. 81-91. 2.Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" /В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, с. ил. Шифр: 621.313 Б534. Раздел 3, стр 129-164.	7	4,25

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-

			мероприятия				ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы по теме: "Исследование генераторов постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения"	1	5	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчётов, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса) Срок сдачи отчета - 14 неделя обучения . При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): -- приведены методики оценки технологических параметров – 0,5 балла -- выводы логичны и обоснованы – 1 балл -- оформление работы соответствует требованиям – 0,5 балла -- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл -- правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) - 1	зачет
2	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы по теме: "Исследование электродвигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения"	1	5	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчётов, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса)	зачет

						Срок сдачи отчета - 14 неделя обучения . При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): -- приведены методики оценки технологических параметров – 0,5 балла -- выводы логичны и обоснованы – 1 балл -- оформление работы соответствует требованиям – 0,5 балла -- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл -- правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) - 1	
3	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы по теме: "Исследование электродвигателей постоянного тока последовательного возбуждения"	1	5	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчётов, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса) Срок сдачи отчета - 14 неделя обучения . При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): -- приведены методики оценки	зачет

						технологических параметров – 0,5 балла -- выводы логичны и обоснованы – 1 балл -- оформление работы соответствует требованиям – 0,5 балла -- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл -- правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) - 1	
4	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы по теме: "Исследование трёхфазного двухобмоточного трансформатора"	1	5	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчётов, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса) Срок сдачи отчета - 16 неделя обучения . При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): -- приведены методики оценки технологических параметров – 0,5 балла -- выводы логичны и обоснованы – 1 балл -- оформление работы соответствует требованиям – 0,5 балла -- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл -- правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 Весовой коэффициент	зачет

						мероприятия (за каждую лабораторную работу) - 1	
5	6	Текущий контроль	Выполнение домашнего задания	1	12	Задание выдаётся за неделю до последнего занятия по изучаемой теме. За 2 недели до окончания семестра студент предъявляет преподавателю выполненное задание. В задании 4 задачи . За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов - 12. Весовой коэффициент мероприятия-1. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) 3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки.	зачет
6	6	Проме-жуточная аттестация	зачёт	-	10	К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие домашние задания. Зачет проводится в виде теста в одно и тоже время для одной группы студентов. Тест по каждой изучаемой теме состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы по каждой теме отводится 25 мин. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена	зачет

						приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов по 2 тестам – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
7	7	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы по теме ""Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором"".	1	5	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчётов, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса) Срок сдачи отчета - 14 неделя обучения . При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): -- приведены методики оценки технологических параметров – 0,5 балла -- выводы логичны и обоснованы – 1 балл -- оформление работы соответствует требованиям – 0,5 балла -- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл -- правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 Весовой коэффициент мероприятия (за каждую	экзамен

						лабораторную работу) - 1	
8	7	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы по теме: "Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в 3-фазном и 1-фазном режимах. Исследование асинхронного конденсаторного двигателя"	1	5	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчётов, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса) Срок сдачи отчета - 15 неделя обучения . При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): -- приведены методики оценки технологических параметров – 0,5 балла -- выводы логичны и обоснованы – 1 балл -- оформление работы соответствует требованиям – 0,5 балла -- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл -- правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) - 1	экзамен
9	7	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы по теме: "Исследование трехфазного синхронного генератора"	1	5	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчётов, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса) Срок сдачи отчета - 16 неделя	экзамен

						обучения . При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): -- приведены методики оценки технологических параметров – 0,5 балла -- выводы логичны и обоснованы – 1 балл -- оформление работы соответствует требованиям – 0,5 балла -- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл -- правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) - 1	
10	7	Текущий контроль	Тест по теме "Асинхронные машины"	1	5	Тест по изучаемой теме состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 25 мин. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен

11	7	Курсовая работа/проект	Учебное проектирование электрической машины	-	5	Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент предъявляет преподавателю на просмотр расчётную и графическую части проекта. При просмотре проверяется правильность расчётов и соответствие полученных результатов техническому заданию. Преподаватель допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КП. На защиту студент предоставляет пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном или рукописном виде содержащую все требуемые этапы расчёта и соответствующие иллюстрации. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. Комиссия состоит минимум из двух человек. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, полученные при расчёте параметры находятся в допусках, принятых в промышленном производстве. 2 балла – полное соответствие техническому заданию, некоторые полученные при расчёте параметры выходят за допуски, принятые в промышленном производстве. 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, некоторые полученные при расчёте параметры находятся вне допусков, принятых в промышленном производстве. 0 баллов – не соответствие	кур-совые проекты

						техническому заданию, полученные при расчёте параметры находятся вне допусков, принятых в промышленном производстве. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность,	

						показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки	
12	7	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) 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 % К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы. Экзамен проводится в устной форме. В аудитории , где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-12человек. Каждому студенту выдается билет. в котором присутствует два теоретических вопроса и одна задача из раздела «Машины переменного тока». При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же	экзамен

						теме. тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопроса, заданного по данной теме. Максимальное количество баллов за экзамен -15. Весовой коэффициент - 1. Максимальный балл за одно задание – 5 Теоретические вопросы: 5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается, логическая последовательность. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 4 балла - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. 3 балла - недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок. 2 балла - ответ представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность	

						изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Профессиональная терминология в речи не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 1 балл - ответ не логичен. Имеются существенные ошибки в употреблении терминов. На дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя нет ответа. Задача: 5 баллов – полностью правильно выполнена задача. 4 балла – допущена ошибка в задаче, но самостоятельно найдено решение для исправления указанной ошибки; 3 балла – в ходе выполнения задачи было допущено несколько ошибок, но часть из них студент исправил самостоятельно при уточняющих замечаниях преподавателя. 2 балла – в ходе выполнения задачи было допущено несколько ошибок, которые студент не смог исправить при уточняющих замечаниях преподавателя. 1 балл – задача не решена.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные задания. Экзамен проводится в устной форме. В аудитории , где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-12 человек. Каждому студенту выдается билет. в котором присутствует по два теоретических вопроса и одна задача из задача из раздела «Машины переменного тока».. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

курсовые проекты	Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент предъявляет преподавателю на просмотр расчётную и графическую части проекта. При просмотре проверяется правильность расчётов и соответствие полученных результатов техническому заданию. Преподаватель допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КП. На защиту студент предоставляет пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном или рукописном виде содержащую все требуемые этапы расчёта и соответствующие иллюстрации. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. Комиссия состоит минимум из двух человек. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-1	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета											+	
ПК-1	Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения											+	
ПК-1	Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink	+	+	+	+	+		+	+	+		+	
ПК-2	Знает: Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
ПК-3	Знает: 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	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+

ПК-3	Умеет: 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	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Использования 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	+	+	+	+		+	+	+	+		+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вольдек, А. И. Электрические машины Учеб. для студентов электротехн. специальностей втузов А. И. Вольдек. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1974. - 840 с. ил.
2. Шумаков, Б. Д. Электрические машины переменного тока Текст метод. указания к лаб. работам по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" Б. Д. Шумаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромех. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 91, [2] с. ил. электрон. версия
3. Шумаков, Б. Д. Электрические машины постоянного тока и трансформаторы Текст метод. указания к лаб. работам Б. Д. Шумаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромех. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 74, [1] с. ил. электрон. версия
4. Копылов, И. П. Проектирование электрических машин Кн. 2 Учеб. для вузов по спец."Электромеханика": В 2 кн. И. П. Копылов, Б. К. Клоков, В. П. Морозкин, Б. Ф. Токарев; Под ред. И. П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1993. - 382,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, [1] с. ил.
2. Брускин, Д. Э. Электрические машины и микромашины Текст Учеб. для электротехн. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 527 с. ил.
3. Гольдберг, О. Д. Проектирование электрических машин Учеб. для вузов по направлению электротехника, электромеханика и энергетика О. Д. Гольдберг, Я. С. Гурин, И. С. Свириденко; Под ред. О. Д. Гольдберга. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2001. - 430 с. ил.
4. Лифанов, В. А. Электрические машины переменного тока Текст учеб. пособие В. А. Лифанов, Г. В. Помогаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф.

Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 131, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Энергетика",Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск, Издательство ЮУрГУ.
2. Электричество, теорет. и науч.- практ. журн., Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ. - М.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Проектирование трансформаторов. Методические указания к курсовому проектированию, ч.1 и ч.2. Под. ред. Монюшко Н.Д. Челябинск, ЧПИ. 1984
2. Методические указания к заданиям по электрическим машинам. Под ред. Монюшко Н.Д. Челябинск, ЧПИ. 1982

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Проектирование трансформаторов. Методические указания к курсовому проектированию, ч.1 и ч.2. Под. ред. Монюшко Н.Д. Челябинск, ЧПИ. 1984
2. Методические указания к заданиям по электрическим машинам. Под ред. Монюшко Н.Д. Челябинск, ЧПИ. 1982

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Электрические машины постоянного тока и трансформаторы: методические указания к лабораторным работам/ сост. Б.Д. Шумаков; Юж.-Урал. гос. ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск, 2013. – 75 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503223
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Электрические машины переменного тока : методические указания к лабораторным работам / сост. Б.Д. Шумаков. Юж.-Урал. гос. ун-т, каф. электромеханики и электромеханических систем; ЮУрГУ Челябинск, 2013. – 93 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503222
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Шумаков, Б. Д. Электрические машины [Электронный ресурс] Ч. 2 : Машины постоянного тока : курс лекций / Б. Д. Шумаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромеханические системы ; ЮУрГУ Челябинск , 2015. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532066
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Шумаков, Б. Д. Электрические машины [Электронный ресурс] Ч. 3 : Общие вопросы теории машин переменного тока. Асинхронные машины : курс лекций / Б. Д. Шумаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромеханические системы ; ЮУрГУ Челябинск , 2016.

			http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000543421

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -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
Лекции	428 (1)	проектор; компьютерная техника; предустановленное программное обеспечение, обеспечивающее проведение лекции.
Лабораторные занятия	373 (1)	Основное оборудование, стенды
Лабораторные занятия	102(тк) (Т.к.)	Основное оборудование, стенды