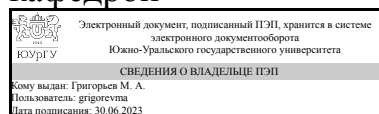


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



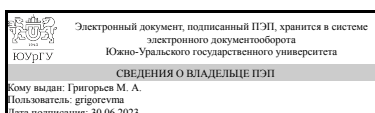
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М6.02 Методы проектирования электрических машин общего и специального назначения
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Технология проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

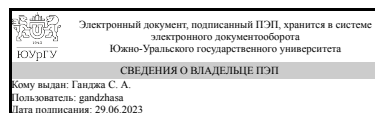
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
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. Электромагнитный расчет асинхронных машин. 4. Электромагнитный расчет синхронных машин. 5. Основы вентиляционного и теплового расчетов электрических машин 6. 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 Способность эксплуатировать энергетический комплекс	Знает: методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для энергетического комплекса Умеет: применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для эксплуатации энергетического комплекса Имеет практический опыт: использования методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для эксплуатации энергетического комплекса
ПК-2 Способность организовывать технологический процесс производства электромеханических преобразователей	Знает: методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей Умеет: применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей Имеет практический опыт: использования методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей

ПК-3 Способность разрабатывать конструкторскую документацию для производства электромеханических преобразователей	Знает: методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей Умеет: применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей Имеет практический опыт: применения методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей
---	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Моделирование аэродинамических процессов в программной среде Ansys Flowvision, CAD системы по проектированию печатных плат, Метрология, испытания и нормативно-техническая документация для сложных технических систем, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0

Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	105,25	53,75	51,5
Подготовка к лабораторным работам, разделы 1-3	20	20	0
Подготовка к экзамену, разделы 4-6	31,5	0	31.5
Подготовка к лабораторным работам, разделы 4-6	20	0	20
Подготовка к зачету, разделы 1-3	33,75	33.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы проектирования электрических машин	4	4	0	0
2	Электромагнитный расчет асинхронного двигателя	22	14	0	8
3	Электромагнитный расчет синхронных машин	22	14	0	8
4	Проектирование машин постоянного тока	22	14	0	8
5	Основы вентиляционного и теплового расчетов	22	14	0	8
6	Конструкции электрических машин, расчеты механической прочности	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	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	Асинхронный двигатель. Устройство принцип действия. Конструкция. Рабочий процесс АМ. Векторная диаграмма АМ. Схема замещения	2
4	2	Электромагнитный момент АМ. Энергетическая диаграмма АМ. Работа АМ в генераторном режиме	2
5	2	Выбор основных размеров АМ. Выбор воздушного зазора АМ	2
6	2	Обмотка статора АМ. Расчет ротора АМ	2
7	2	Расчет магнитной цепи АМ	2
8	2	Расчет параметров схемы замещения	2
9	2	Расчет потерь и КПД АМ. Расчет рабочих характеристик АМ	2
10	3	Области применения СМ. Классификация. Конструкции. Принцип работы	2
11	3	Магнитное поле СМ. Векторные диаграммы СМ	2
12	3	Выбор главных размеров СМ. Обмотка и зубцовая зона статора СМ	2
13	3	Пазы статора СМ. Ярмо статора СМ. Выбор воздушного зазора СМ. Полус СМ	2
14	3	Расчет магнитной цепи СМ. Характеристика холостого хода СМ	2
15	3	Определение параметров СМ. Расчет обмотки возбуждения СМ	2
16	3	Потери и КПД СМ. Рабочие характеристики СГ. Рабочие характеристики СД.	2
1	4	Особенности проектирования машин постоянного тока, определение главных размеров	2

2	4	Проектирование якорной обмотки и пазово-зубцового слоя МПТ	2
3	4	Реакция якоря, компенсационная обмотка	2
4	4	Проектирование коллектора	2
5	4	Расчет коммутации	2
6	4	Проектирование дополнительных полюсов	2
7	4	Расчет КПД, потерь, рабочие характеристики МПТ	2
8	5	Определение аэродинамических сопротивлений	2
9	5	Построение схем замещения, графический метод решения вентиляционного расчета	2
10	5	Расчет центробежного вентилятора, расчет осевого вентилятора	2
11	5	Примеры вентиляционных расчетов	2
12	5	Нагревание однородного тела, тепловые сопротивления.	2
13	5	Тепловые схемы замещения,	2
14	5	Примеры тепловых расчетов	2
15	6	Расчет вала на жесткость и прочность	2
16	6	Расчет опор, выбор подшипников	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором. Защита лабораторной работы	4
2	2	Исследование асинхронного двигателя в трехфазном, режиме и однофазном режиме. Исследование конденсаторного асинхронного двигателя. Защита лабораторной работы	4
3	3	Исследование трехфазного синхронного генератора. Защита лабораторной работы	4
4	3	Исследование трехфазного синхронного двигателя. Защита лабораторной работы	4
5	4	Исследование генератора постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Защита лабораторной работы	4
6	4	Исследование двигателя постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Защита лабораторной работы	4
7	5	Исследование трёхфазного двухобмоточного трансформатора. Защита лабораторной работы	4
9	5	Исследование параллельной работы трансформаторов. Защита лабораторной работы	4

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 1-3	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].	1	20
Подготовка к экзамену, разделы 4-6	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].	2	31,5
Подготовка к лабораторным работам, разделы 4-6	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.	2	20
Подготовка к зачету, разделы 1-3	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].	1	33,75

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	1	Промежуточная	зачет (разделы 1,2,3)	-	68	Зачет сдается в виде письменной работы с ответами на вопросы по	зачет

		аттестация			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 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.	
2	1	Текущий контроль	Контрольные тесты (разделы 1,2,3)	1	16 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 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.	зачет

						- Частично правильный ответ на вопрос – 0,1 балла в случае 1-го правильного ответа. - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов в случае ни одного правильного ответа. Максимальный балл за все выполненные задания 16.	
3	1	Текущий контроль	Индивидуальное задание, (разделы 1,2,3)	1	16	Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы по теме каждой лекции. Всего индивидуальных заданий 16. Преподаватель оценивает работу в баллах в зависимости от качества ответов выполнения задания. Максимальный балл за одно индивидуальное задание 1.0. Количество попыток 1. - Правильный ответ на вопрос – 1 балл. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов. - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов Максимальный балл за все выполненные задания 16.	зачет
4	2	Промежуточная аттестация	Экзамен, (разделы 4,5,6)	-	68	Экзамен 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 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	экзамен
5	2	Текущий контроль	Контрольные тесты, (разделы 4,5,6)	1	16	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	экзамен

					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 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 ни одного правильного ответа. Максимальный балл за все выполненные задания 16.	
6	2	Текущий контроль	Индивидуальное задание, (разделы 4,5,6)	1	16 Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы по теме каждой лекции. Всего индивидуальных заданий 16. Преподаватель оценивает работу в баллах в зависимости от качества ответов выполнения задания. Максимальный балл за одно индивидуальное задание 1.0. Количество попыток 1. - Правильный ответ на вопрос – 1 балл. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов.	экзамен

					- Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов. - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов Максимальный балл за все выполненные задания 16.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	К зачету допускаются студенты, выполнившие все контрольные тесты и контрольные задания по всем разделам курса. Зачет проводится в форме письменной работы. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка на зачете рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = KM_4 + KM_5$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: «Зачтено» – R_d больше или равно 60%; «Не зачтено» – R_d меньше 60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	К экзамену допускаются студенты, выполнившие все контрольные тесты и контрольные задания по всем разделам курса. Экзамен проводится в форме письменной работы. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка на экзамене рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = KM_2 + KM_3$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: Отлично: Обучающийся показывает высокие профессиональные навыки в проектировании электрических машин общего и специального назначения. Самостоятельно может сформулировать цель проектирования, выбрать методы анализа и применить их. Количество набранных в процессе обучения баллов 85-100. Хорошо: Обучающийся показывает средние профессиональные навыки в проектировании электрических машин общего и специального назначения. Для	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	формулирования цели проектирования, выбора метода анализа нужны консультации. Количество набранных в процессе обучения баллов 70-84. Удовлетворительно: Обучающийся показывает средние профессиональные навыки в проектировании электрических машин общего и специального назначения. Для формулирования цели проектирования, выбора метода анализа нужны консультации. Для проведения расчетов требуется помощь. Количество набранных в процессе обучения баллов 60-69. Не удовлетворительно : Обучающийся не овладел навыками проектировании электрических машин общего и специального назначения. Количество набранных в процессе обучения баллов менее 60.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для энергетического комплекса			+		+	+
ПК-1	Умеет: применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для эксплуатации энергетического комплекса			+		+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: использования методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для эксплуатации энергетического комплекса			+		+	+
ПК-2	Знает: методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: использования методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Знает: методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: применения методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей	+	+	+	+	+	+

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 Кн. 1 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. - 462,[1] с. ил.

2. Справочник по электрическим машинам Т. 1 В 2 т. И. П. Копылов и др.; Под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 455 с. ил.

3. Справочник по электрическим машинам Т. 2 В 2 т. М. Р. Дорохин и др.; Под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 688 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ермолин, Н. П. Электрические машины малой мощности Учеб. пособие для вузов по специальности "Электр. машины и аппараты" Н. П. Ермолин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 1967. - 503 с. черт.

2. Ермолин, Н. П. Электрические машины Учеб. для приборостроит. вузов Н. П. Ермолин. - М.: Высшая школа, 1975. - 295 с. черт.

3. Лифанов, В. А. Исследование электрических машин переменного тока [Текст] учеб. пособие к лаб. занятиям В. А. Лифанов, Н. Д. Монюшко, В. Ф. Шемякин; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 104 с. ил.
электрон. версия

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

1. Вестник ЮУрГУ. Серия Энергетика. Челябинск

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Стандарт организации по оформлению текстовых документов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Стандарт организации по оформлению текстовых документов

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
2. -Borland Developer Studio(бессрочно)
3. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(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
Лабораторные занятия	102(лкАТ) (Т.к.)	Лаборатория электрических машин