



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники


И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал:

ст.преподаватель _____



Антипанова И.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Электротехнические комплексы и системы, протокол №4 от 28.10.2020

Заведующий кафедрой ЭТКС Павлов П.П.

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис

протокол № 27 от 27.10.2020 г.

протокол № 4 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев

протокол № 8 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов

протокол № 9 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова

протокол № 4 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин

протокол № 10 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев

протокол № 2 от 13.10.2020г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники _____

/Р.В. Ахметова/



Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Электрические машины" является формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

Задачами дисциплины являются:

- описывать сущность происходящих в электрических машинах электромеханических преобразований энергии, уметь классифицировать электрические машины;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
- проводить элементарные испытания электрических машин, правильно обрабатывать полученные результаты;
- формировать основные навыки к монтажу, регулировки, испытанием и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- проводить контроль состояния электрических машин по технической и технологической документации на рабочем месте.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		

<p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин</p>	<p><i>Знать:</i> основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p> <p><i>Владеть:</i> навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных</p>
--	--	--

<p>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>ОПК-4.5 Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик</p>	<p><i>Знать:</i> Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <i>Уметь:</i> Применять методы проведения экспериментов <i>Владеть:</i> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов</p>
---	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электрические машины относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-8			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Высшая математика Физика		
ОПК-3			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Теоретические основы электротехники		
ОПК-4			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Электропитающее оборудование электротехнических комплексов
ПК-2			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические основы математического аппарата теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного;

Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ математического аппарата теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного;

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 89 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 50 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 92 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		89	89
Лекционные занятия (Лек)		34	34
Лабораторные занятия (Лаб)		16	16
Практические занятия (Пр)		34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		92	92
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации		Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Трансформаторы																
1. Физические основы и принцип работы трансформатора.	5	4	8			8					22	ОПК-4.5 У1, ОПК-4.5 В1	Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.1	ПЗ		10
2. Устройство и принцип работы трансформатора	5	2	2	4		16					24	ОПК-4.5 У1, ОПК-4.5 В1	Л1.1, Л2.2	ПЗ ОЛР		10
Раздел 2. Асинхронные машины																
3. Устройство и конструкция асинхронных машин.	5	4	4	4		10					22	ОПК-4.5 У1	Л1.2, Л2.1	ПЗ		10
4. Принцип работы асинхронных машин.	5	6	6			10					22	ОПК-6.1 У1		ПЗ ОЛР		5
Раздел 3. Синхронные машины																

5. Устройство и конструкция синхронных машин.	5	6	4	4	12				27	ОПК-4.5 У1, ОПК-6.1 В1	Л1.2, Л2.2	ПЗ ОЛР		5
6. Принцип работы синхронных машин.	5	6	4		12				22		Л1.2, Л2.2	ПЗ		5
Раздел 4. Машины постоянного тока														
7. Устройство и конструкция машин постоянного тока.	5	4	2	4	12				22	ОПК-4.5 У1, ОПК-6.1 В1	Л1.2, Л2.2	ПЗ ОЛР		5
8. Принцип работы машин постоянного тока	5	2	4		12				18	ОПК-4.5 В1	Л1.2, Л2.2	ПЗ		10
Консультации					2				2					
Контроль самостоятельной работы							2							
Подготовка к промежуточной аттестации								35	35					
Контактные часы во время аттестации									1	1		Вопросы экзамен	40	
ИТОГО		34	34	16	2	92	2	35	1	216				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Физические основы и принцип работы трансформатора	4
2	Устройство и принцип работы трансформатора	2
3	Устройство и конструкция асинхронных машин	4
4	Принцип работы асинхронных машин	6
5	Устройство и конструкция синхронных машин.	6
6	Принцип работы синхронных машин	6
7	Устройство и конструкция машин постоянного тока	4
8	Принцип работы машин постоянного тока	2
	Всего	34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Коэффициент трансформации, ЭДС и токи в обмотках	8
2	Векторная диаграмма, потери и КПД трансформатора	2
3	Скольжение, ЭДС и токи асинхронных двигателей. Потери КПД электромагнитный момент, механическая характеристика	4

4	Рабочие характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения	6
5	Синхронные генераторы	4
6	Синхронные генераторы и компенсаторы	4

7	Генераторы постоянного тока	2
8	Двигатели постоянного тока	4
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование однофазного трансформатора	4
2	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами	4
3	Исследование трехфазного синхронного генератора	4
4	Исследование двигателя постоянного тока	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию	Расчет и определение параметров трансформатора из опытов холостого хода и короткого замыкания.	8
2	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе	Внешние характеристики, КПД трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Исследование однофазного трансформатора.	16
3	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе	Расчет асинхронной машины при холостом ходе и нагрузке. Уравнения, векторная диаграмма, схемы замещения, параметры асинхронного двигателя. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами	10

4	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию.	Механическая характеристика, пуск, торможение, регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.	10
5	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе	Холостой ход и работа при нагрузке синхронного генератора. Характеристики, параллельная работа синхронных генераторов. Исследование трехфазного синхронного генератора	12
6	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию.	Регулирование активной и реактивной мощности. Способы пуска, регулирование частоты вращения синхронного двигателя.	12
7	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе	Расчет ЭДС, реакция якоря, электромагнитный момент. Исследование двигателя постоянного тока	12
8	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию.	Пуск, торможение и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.	12
Всего			92

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими и лабораторными занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии - дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS Moodle (URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс: <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=1125>) и электронные образовательные ресурсы, размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ (URL: <http://e.kgeu.ru/>).

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты лабораторных работ; решение практических заданий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и устно по билетам. Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений.

На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными

	ошибки	задания, но не в полном объеме	выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-	ОПК-	Знать	зачтено			не зачтено

4	4.5	Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки	Не знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает ошибки
		Уметь				
		Применять методы проведения экспериментов	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки	Не знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает ошибки
		Владеть				
		Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по	Владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по	Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных	Не владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по

		навыками определения основных параметров электрических машин	Владеет навыками определения основных параметров электрических машин	Владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки	Слабо владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки	Не владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки
ОПК-6	ОПК-6.1	Знать				
		основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик	Свободно и в полном объеме демонстрирует уверенные знания основы электротехники и электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик	Достаточно полно демонстрирует уверенные знания основы электротехники и электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик	Плохо описывает и демонстрирует знания основы электротехники и электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик	Не знает основы электротехники и электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик
Уметь						

		<p>выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p>	<p>Свободно и в полном объеме знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p>	<p>Достаточно полно демонстрирует уверенные знания как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p>	<p>Плохо описывает и знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p>	<p>Не знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов</p>
	Владеть					

		навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных	Свободно и в полном объеме владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерным и программами статистической обработки данных	Достаточно полно демонстрирует уверенные навыки эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерным и программами статистической обработки данных	Плохо владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных	не владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных
--	--	---	---	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Ванурин В. Н.	Электрические машины	учебник	СПб.: Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/72974	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Вольдек А.И., Попов В.В.	Электрические машины. Машины переменного тока	учебник для вузов	СПб.: Питер	2008		
2	Беспалов В. Я., Котеленец Н.Ф.	Электрические машины	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2010		
3	Юсупов Р. Ш., Павлов П. П., Хуснутдинов А. Н.	Электрические машины	методические указания к выполнению лабораторных работ на стенде НТЦ-03	Казань: КГЭУ	2014		

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
2	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно

2	Информационно-поисковая система «Ваш консультант»	Справочно-правовая система, используемая бухгалтерами, юристами и др. специалистами	ООО "Ваш Консультант" №1434/РДД от 01.09.2018 Неискл. право . Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование,
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории
		Лаборатория	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) , специализированное лабораторное оборудование
4	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с

ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 "Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися (стр. 24-25)
2. В связи с выходом Приказа МН и ВО №1456 от 26.11.2020 (зарегистрирован 27.05.2021) вступает в силу с 1.09.2021 изменена формулировка компетенции ОПК-1, и изменена соответственно нумерация компетенций с ОПК-3 на ОПК-4, с ОПК-5 на ОПК-6. Изменения внесены в таблицу компетенций раздел 1 (стр.2-4), Таблицу шкалы оценки результатов раздел 7 (стр.13-17) и в Технологическую карту ОМ (стр.2-4).

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика 10 июня 2021 г., протокол № 22

Зав. кафедрой

 /Павлов П.П./

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
22 июня 2021 г., протокол №11

Зам. директора по УМР



/ Ахметова Р.В. /

Подпись, дата

3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		29,5	29,5
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Лабораторные занятия (Лаб)		8	8
Практические занятия (Пр)		8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		8	8
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1,5	1,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		174,5	174,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет, экзамен)		12	12

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.О.20.04 Электрические машины

Направление подготовки _____ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация _____ Бакалавр

г. Казань

Семестр 6 (Курсовая работа)

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели					
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Линейные и фазные значения напряжения», «Эскиз»,	ТК1	30	0-20			30-50	30-50
Выполнение индивидуальных заданий		30					
Раздел 2. «Уравнения для приведенного трансформатора», «Ударный ток КЗ»	ТК2			25	0-25	25-50	25-50
Выполнение индивидуальных заданий				25			
Промежуточная аттестация (КР)	ОМ						0-45
Пояснительная записка							0-15
Защита КР							0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-4	ОПК-4.5 Анализирует установленный режим	знать: установившиеся режимы	Свободно и в	Достаточно полно	Плохо описывает	Не знает установленного

	иеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	полном объеме описывает установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	описывает установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	т установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	вшие режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	
	уметь:						
	Анализировать установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	Свободно анализирует установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	Умеет анализировать установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	Слабо анализирует установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	Не умеет анализировать установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик		
	владеть:						
Режимами работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их	Режимам и работы трансформаторов и электрических машин, использует	Владеет навыками применения режимам и работы трансформаторов и	Владеет слабыми навыками применения режимов работы трансфор	Не владеет навыкам и применением режимов работы			

		режимов работы и характеристик	т знание их режимов работы и характеристик	электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	маторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик
--	--	--------------------------------	--	--	--	--

Оценка «отлично» выставляется за выполнение практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание принципов построения систем автоматического управления, методов их анализа и синтеза, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; понимание принципов построения систем автоматического управления, методов их анализа и синтеза, хорошие ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; удовлетворительное понимание принципов построения систем автоматического управления, методов их анализа и синтеза; удовлетворительные ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за неполное выполнение практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; неудовлетворительные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание).

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
----------------------------------	--	------------------------------

Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы проектов

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Примеры заданий

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик

Тест

1. Указать электрические машины
 - Трансформаторы
 - Асинхронный двигатель
 - Синхронный двигатель
 - Машины постоянного тока
2. В какой из обмоток индуцируется ЭДС взаимной индукции
 - В первичной обмотке
 - Во вторичной обмотке

3. Электроизоляционные материалы, используемые в трансформаторе

- электрокартон
- кабельная бумага
- лакоткань
- хлопчатобумажные ленты
- бумажно-бикелитовые цилиндры
- лаки и эмали
- фарфор

4. Трансформаторное масло используется

- для повышения электрической прочности изоляции трансформатора
- для улучшения условий его охлаждения
- для улучшения условий его нагрева

5. В электротехнической промышленности применяются

- холоднокатаная сталь
- горячекатаная сталь
- сталь, получаемая, методом отливки

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик

1. На каком токе работает асинхронная машина?

- На постоянном токе
- На переменном токе.
- на пульсирующем токе

2. Часть мощности, теряемой в электродвигателях приходится на потери:

- потери на вихревые токи
- потери, связанные с объёмом двигателя
- потери, связанные со степенью насыщения машин

3. КПД асинхронной машины можно определить, зная:

- подведенную мощность
- механическую мощность
- активную мощность

4. От чего зависит мощность двигателя?

- От диаметра провода.
- От количества витков на статоре
- От увеличения тока
- От габаритов двигателя.

5. Какая из приведённых зависимостей тока от напряжения короткого замыкания используется в асинхронных машинах?

- Линейная
- Параболическая
- Гиперболическая

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик

Чем измеряется зависимость тока короткого замыкания от тока возбуждения в синхронных машинах при закороченной обмотке якоря?

- Амперметром
- Вольтметром
- Потенциометром
- Реостатом

Какие моменты возникают в синхронном реактивном двигателе?

- Основной момент
- Реактивный момент
- Тормозной момент

В неявнополюсных синхронных машинах воздушный зазор:

- равномерный
- увеличивается к центру полюсов
- увеличивается к краям полюсов

Как рассчитывают магнитную цепь синхронной машины?

- При нагрузочном режиме
- При постоянной частоте вращения
- При холостом ходе

Чтобы из генераторного режима перейти в режим двигателя в синхронных машинах необходимо:

- изменить знак момента сопротивления приложенного на валу
- изменить чередование проводов на щетке
- нужно отключить обмотку возбуждения

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик

В генераторах постоянного тока под сбегающим краем полюса поле:

- ослабевает

- усиливается
- не меняется

В каком из способов регулирования частоты вращения задействованы два и более элементов?

- Система "управляемый выпрямитель-двигатель"
- Система "двигатель-двигатель"
- Система "генератор-двигатель"

Для чего предназначен рым-болт?

- Для транспортировки двигателя
- Для соединения нагрузки
- Для баллона вала

Машины постоянного тока работают в генераторном режиме, если:

- $E > U$
- $E < U$
- $E = U$

В машинах постоянного тока обмотки добавочных полюсов соединяют с обмоткой якоря:

- последовательно
- параллельно
- независимо

Вопросы к комплексному заданию *TK1*

1. Принцип действия трансформаторов.
2. Устройство однофазных и трехфазных трансформаторов.
3. Уравнения напряжений трансформатора
4. Уравнения магнитодвижущих сил и токов.
5. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора.
6. Построение векторной диаграммы трансформатора.
7. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформаторов.
8. Опыт холостого хода
9. Опыт короткого замыкания
10. Упрощенная векторная диаграмма трансформатора.

Вопросы к комплексному заданию *TK2*

1. Влияние схемы соединения обмоток на работу трехфазных трансформаторов в режиме холостого хода.
2. Принцип действия асинхронного двигателя.

3. Устройство статора бесколлекторной машины
4. Электродвижущая сила катушки.
5. Электродвижущая сила обмотки статора
6. Основные типы обмоток статора
7. Двигательный и генераторный режимы работы асинхронной машины
8. Двигательный и генераторный режимы работы асинхронной машины
9. Векторная диаграмма асинхронного двигателя
10. Уравнения напряжений асинхронного двигателя

Вопросы к комплексному заданию *ТК3*

1. Возбуждение синхронных машин.
2. . Магнитное поле синхронной машины
3. Реакция якоря синхронной машины
4. Уравнения напряжений синхронного генератора.
5. Векторные диаграммы синхронного генератора
6. Характеристики синхронного генератора
7. Переходные процессы в синхронных генераторах
8. Включение синхронных генераторов на параллельную работу
9. Способ точной синхронизации.
- 10.Способ самосинхронизации
- 11.Нагрузка синхронного генератора, включенного на параллельную работу
- 12.Угловые характеристики синхронного генератора
- 13.Колебания синхронных генераторов
- 14.Синхронизирующая способность синхронных машин
15. U – образные характеристики синхронного генератора

Вопросы к комплексному заданию *ТК4*

1. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.
2. Устройство коллекторной машины постоянного тока.
3. Петлевые обмотки якоря
4. Волновые обмотки якоря
5. Уравнительные соединения и комбинированная обмотки якоря.
6. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока.
7. Выбор типа обмотки якоря.
8. Магнитная цепь машины постоянного тока.
9. Реакция якоря машины постоянного тока.
10. Реакция якоря машины постоянного тока.

Для промежуточной аттестации:

Примеры экзаменационных билетов

Билет 1

1. Тест
1. Принцип действия трансформаторов.
2. Реакция якоря машины постоянного тока.

Билет 2

1. Тест.
2. Устройство однофазных и трехфазных трансформаторов.
3. Реакция якоря машины постоянного тока.

Билет 3

1. Тест.
2. Уравнения напряжений трансформатора
3. Магнитная цепь машины постоянного тока.

Билет 4

1. Тест.
2. Колебания синхронных генераторов
3. Уравнительные соединения и комбинированная обмотки якоря.

Билет 5

1. Тест.
2. U – образные характеристики синхронного генератора
3. Волновые обмотки якоря

Билет 6

1. Тест.
2. Переходные процессы в синхронных генераторах
3. Устройство коллекторной машины постоянного тока.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Принцип действия трансформаторов.
2. Устройство однофазных и трехфазных трансформаторов.
3. Уравнения напряжений трансформатора
4. Уравнения магнитодвижущих сил и токов.
5. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора.
6. Построение векторной диаграммы трансформатора.
7. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформаторов.
8. Опыт холостого хода
9. Опыт короткого замыкания
10. Упрощенная векторная диаграмма трансформатора.
11. Влияние схемы соединения обмоток на работу трехфазных трансформаторов в режиме холостого хода.
12. Принцип действия асинхронного двигателя.
13. Устройство статора бесколлекторной машины
14. Электродвижущая сила катушки.
15. Электродвижущая сила обмотки статора
16. Основные типы обмоток статора
17. Двигательный и генераторный режимы работы асинхронной машины
18. Двигательный и генераторный режимы работы асинхронной машины
19. Векторная диаграмма асинхронного двигателя
20. Уравнения напряжений асинхронного двигателя
21. Возбуждение синхронных машин.
22. . Магнитное поле синхронной машины
23. Реакция якоря синхронной машины
24. Уравнения напряжений синхронного генератора.
25. Векторные диаграммы синхронного генератора
26. Характеристики синхронного генератора
27. Переходные процессы в синхронных генераторах
28. Включение синхронных генераторов на параллельную работу
29. Способ точной синхронизации.
30. Способ самосинхронизации
31. Нагрузка синхронного генератора, включенного на параллельную работу
32. Угловые характеристики синхронного генератора
33. Колебания синхронных генераторов
34. Синхронизирующая способность синхронных машин
35. U – образные характеристики синхронного генератора
36. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.
37. Устройство коллекторной машины постоянного тока.
38. Петлевые обмотки якоря
39. Волновые обмотки якоря
40. Уравнительные соединения и комбинированная обмотки якоря.
41. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока.
42. Выбор типа обмотки якоря.
43. Магнитная цепь машины постоянного тока.
44. Реакция якоря машины постоянного тока.
45. Реакция якоря машины постоянного тока.