



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в Белебее Республики Башкортостан

  
Л.М. Инаходова

03 июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.04.03 «Электромеханика»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>
Выпускающая кафедра	<u>Строительство</u>
Кафедра-разработчик	<u>Строительство</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>252 / 7</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен, Курсовая работа, Зачет с оценкой</u>

Белебей 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

\_\_\_\_\_  
доцент, к.т.н.  
(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
Д.Г. Рандин  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 03 июня 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент  
(степень, ученое звание, подпись)

\_\_\_\_\_  
А.А. Цынаева  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент  
(степень, ученое звание, подпись)

\_\_\_\_\_  
Е.А. Кротков  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	3
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	4
4.1. Содержание лекционных занятий .....	4
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	5
4.3. Содержание практических занятий .....	5
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	5
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	7
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	11
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<b>ИД-4 ОПК-4</b> Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> Знать: конструктивное исполнение, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики трансформаторов, электрических двигателей, генераторов и преобразователей <b>УЗ ОПК-4.2</b> Уметь: выбирать, подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы <b>ВЗ ОПК-4.3</b> Владеть: навыками выбора и монтажа электрических машин и трансформаторов

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4	Теоретические основы электротехники; Электроника		

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3	Курс 4
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	8	6	2
лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
практические занятия (ПЗ)	16	10	6
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	<b>208</b>	<b>150</b>	<b>58</b>
подготовка к ПЗ	42	42	-
выполнение курсовой работы	42	42	-
написание рефератов на	42	42	-

выбранные темы			
самостоятельное изучение материала	42	13	29
подготовка к промежуточной аттестации	40	11	29
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Задачи. Темы рефератов.	Задачи. Темы рефератов.	Задачи. Темы рефератов.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен, зачет с оценкой, курсовая работа</b>	<b>экзамен, курсовая работа</b>	<b>зачет с оценкой</b>
<b>Контроль</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>4</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>252</b>	<b>180</b>	<b>72</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Введение в электромеханику	2	-	-	29	1	2	34
2	Трансформаторы	2	-	4	35	1	2	44
3	Коллекторные электрические машины	1	-	3	36	1	2	43
4	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	1	-	3	36	1	2	43
5	Асинхронные машины	1	-	3	36	1	3	44
6	Синхронные машины	1	-	3	36	2	2	44
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>208</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>252</b>

#### 4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 3</b>				
1	Введение в электромеханику	Физические основы электромеханического преобразования энергии	-Понятия и определения в электромеханике; -Виды и режимы работы электромеханических преобразователей; -Основные законы преобразования энергии в индуктивных вращающихся машинах.	2
2	Трансформаторы	Работа трансформатора под нагрузкой	-Физические условия работы. Векторные и энергетические диаграммы; -Изменение напряжения трансформатора; - Регулирование напряжения трансформатора.	2
3	Коллекторные электрические машины	Устройство, принцип действия машины постоянного тока (МПТ)	-Конструкция и принцип действия МПТ; -Режимы работы МПТ; -Основные характеристики МПТ.	1
<b>Итого за семестр:</b>				<b>5</b>
<b>Курс 4</b>				
1	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	ЭДС обмоток якоря машин переменного тока	-ЭДС обмотки якоря от основной гармоники магнитного поля; - ЭДС обмотки якоря от высших гармоник магнитного поля; - Улучшение формы кривой ЭДС.	1
2	Асинхронные машины	Вращающие моменты и механические характеристики АМ	Основной электромагнитный момент - Максимальный электромагнитный момент - Пусковой электромагнитный момент - Механическая характеристика асинхронного двигателя и эксплуатационные требования к ней.	1
3	Синхронные машины	Магнитные поля и параметры синхронных машин (СМ)	Устройство и принцип действия синхронного генератора; - Магнитное поле и параметры обмотки возбуждения; - Магнитное поле и параметры обмотки якоря; - Приведение параметров СМ	1

<b>Итого за семестр:</b>	<b>3</b>
<b>Итого:</b>	<b>8</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>не предусмотрены учебным планом</b>				

#### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 3</b>				
1	Трансформаторы	Определение параметров схемы замещения	-Определение параметров схемы замещения, приведенных к первичной обмотке; - Расчет активной и реактивной составляющих напряжения короткого замыкания.	4
		Нагрузочный режим работы трансформатора	- Расчет и построение внешних характеристик для различного характера нагрузки; - Определение процентного изменения напряжения в зависимости от коэффициента мощности нагрузки; - Построение в масштабе приведенной векторной диаграммы.	
2	Коллекторные электрические машины	Двигатели постоянного тока (ДПТ)	-Исходные данные для проектирования -Определение главных размеров. -Расчет параметров изоляции; -Расчет сердечника якоря;	3
<b>Итого за семестр:</b>				<b>7</b>
<b>Курс 4</b>				
1	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	Обмотки якоря машин переменного тока Улучшение формы кривой ЭДС	-Расчет и построение схемы обмотки с целым числом пазов на полюс и фазу; - Расчет и построение схемы обмотки с дробным числом пазов на полюс и фаз. -Способы улучшения кривой ЭДС - Расчет коэффициентов укорочения, распределения, скаса для основной и высших гармонических магнитного поля	3
2	Асинхронные машины	Параметры схемы замещения АД Вращающие моменты и механические характеристики АМ	- Расчет параметров холостого хода - Определение параметров короткого замыкания - Определение начального пускового и максимального моментов; - Расчет механической характеристики АД по формуле Клосса.	3
3	Синхронные машины	Определение параметров обмотки якоря СМ Векторные диаграммы синхронного генератора	- Определение базисных величин напряжения, тока, сопротивления и мощности - Построение треугольника короткого замыкания синхронного генератора - Вычисление продольного и поперечного синхронных индуктивных сопротивлений ненасыщенного СГ - Построение векторной диаграммы ЭДС (Блонделя) для номинального режима работы СГ; - Определение тока возбуждения и повышения напряжения при сбросе номинальной нагрузки.	3
<b>Итого за семестр:</b>				<b>9</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 3</b>				
1.	Трансформаторы	подготовка к ПЗ	Решение домашних заданий, Подготовка кратких сообщений.  Определение параметров схемы замещения Нагрузочный режим работы трансформатора	8
	Коллекторные электрические машины			9
	Общие вопросы			9

	теории электрических машин переменного тока		Двигатели постоянного тока (ДПТ) Обмотки якоря машин переменного тока Улучшение формы кривой ЭДС Параметры схемы замещения АД Вращающие моменты и механические характеристики АМ Определение параметров обмотки якоря СМ Векторные диаграммы синхронного генератора	
	Асинхронные машины			8
	Синхронные машины			8
2.	Введение в электромеханику	выполнение курсовой работы	Расчет и оформление записки	7
	Трансформаторы			7
	Коллекторные электрические машины			7
	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока			7
	Асинхронные машины			7
	Синхронные машины			7
3.	Введение в электромеханику	написание рефератов на выбранные темы	Применение генераторов постоянного тока; Тяговые электрические двигатели постоянного тока; Универсальные коллекторные машины; Бесконтактные двигатели постоянного тока; Тахогенераторы; Двигатели с печатной обмоткой; Униполярные электродвигатели; Трансформаторы для радиоаппаратуры; Автотрансформаторы; Трансформаторы для сварки; Устройство силового трансформатора на напряжение 500кВ; Многообмоточные трансформаторы; и др.	7
	Трансформаторы			7
	Коллекторные электрические машины			7
	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока			7
	Асинхронные машины			7
	Синхронные машины			7
	4.			Введение в электромеханику
Трансформаторы	2			
Коллекторные электрические машины	2			
Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	2			
Асинхронные машины	2			
Синхронные машины	2			
5.	Введение в электромеханику	подготовка к промежуточной аттестации	Физические основы электромеханического преобразования энергии. Понятия и определения в электромеханике; Физические основы электромеханического преобразования энергии. Виды и режимы работы электромеханических преобразователей (ЭМП); Физические основы электромеханического преобразования энергии. Основные законы преобразования энергии в индуктивных вращающихся машинах;	2
	Трансформаторы			2

	Коллекторные электрические машины		Физические основы электромеханического преобразования энергии. Упрощенная физическая модель ЭМП и механизм преобразования энергии; Физические основы электромеханического преобразования энергии. Принципы преобразования энергии;	2
	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока		Физические основы электромеханического преобразования энергии. Структура ЭМП и основные процессы в его конструктивных элементах. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Вопросы экологии;	1
	Асинхронные машины		Физические основы электромеханического преобразования энергии. Потери энергии и КПД ЭМП;	2
	Синхронные машины		Физические основы электромеханического преобразования энергии. Нагревание и охлаждение ЭМП; И др.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>150</b>
<b>Курс 4</b>				
6.	Введение в электромеханику	самостоятельное изучение материала	-Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов; -Условия включения трансформаторов на параллельную работу. -Параллельная работа при различных группах соединения; -Параллельная работа при неодинаковых коэффициентах трансформации.	5
	Трансформаторы			4
	Коллекторные электрические машины			5
	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока			5
	Асинхронные машины			5
	Синхронные машины			5
7.	Введение в электромеханику	подготовка к промежуточной аттестации	Основы теории асинхронных машин (АМ). Конструкция и принцип действия; Основы теории асинхронных машин. АМ с заторможенным ротором Основы теории асинхронных машин. Приведение рабочего процесса АМ с вращающимся ротором к рабочему процессу с заторможенным ротором; Основы теории асинхронных машин. Схемы замещения АМ; Основы теории асинхронных машин. Режимы работы, энергетические и векторные диаграммы АМ; Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Основной электромагнитный момент; Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Максимальный электромагнитный момент; Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Пусковой электромагнитный момент; Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Механическая характеристика асинхронного двигателя и эксплуатационные требования к ней; Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Расчет механической характеристики АД по формуле Клосса и др.	5
	Трансформаторы			5
	Коллекторные электрические машины			4
	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока			5
	Асинхронные машины			5
	Синхронные машины			5
<b>Итого за семестр:</b>				<b>58</b>
<b>Итого:</b>				<b>208</b>

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый



преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

## **2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## **3. Методические указания по самостоятельной работе**

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **4. Методические указания при написании курсовой работы**

Курсовая работа имеет целью научить студентов самостоятельно применять полученные знания для комплексного решения конкретных теоретических или практических психологических задач, привить навыки самостоятельного проведения научных исследований. Она представляет собой изложение в письменной форме одной из актуальных проблем психологической науки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Структура курсовой работы:

- титульный лист,
- оглавление
- введение;
- основная часть, разделенная на главы и параграфы,
- заключение
- список литературы;
- приложение.

Во введении должны быть освещены следующие вопросы: актуальность выбранной темы, объект и предмет исследования, исследования, цель и задачи исследования; методы исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание темы. Каждая глава основной части должна заканчиваться выводами.

В заключении курсовой работы даются краткие выводы, полученные в результате исследования проблемы, а также практические рекомендации и предложения.

В список литературы студент включает только те документы, которые он использовал при написании курсовой работы.

В приложении содержится иллюстративный материал. Текст курсовой работы оформляется на листах белой бумаги стандартного формата (210 x 297 мм). Каждая страница основного текста и приложений должна иметь поля: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм до основного текста, правое – 10 мм, нижнее – 25 мм. Текст набирается шрифтом Arial, размер 14 через 1,5 интервала.

## **5. Методические указания при написании и оформлении реферата**

Целью написания рефератов является:

- привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;
- приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

### **Требования к содержанию:**

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.);
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

### **Структура реферата**

- Начинается реферат с титульного листа.
- За титульным листом следует Оглавление. Оглавление – это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.
- Текст реферата. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.
  - а) Введение - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.
  - б) Основная часть – это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует «перегружать» текст.

в) Заключение - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

- Список источников и литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов.

Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата. Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться через полуторный интервал 14 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы стояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с «красной» строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

• каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

## 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1: учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451783">https://urait.ru/bcode/451783</a>	ЭР	+	
2.	Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 2: учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03224-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451784">https://urait.ru/bcode/451784</a>	ЭР	+	
3.	Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452258">https://urait.ru/bcode/452258</a>	ЭР	+	
4.	Галян Э.Т. Трансформаторы : метод. пособие / Самар. гос. техн. ун-т, Электромеханика и автомобильное электрооборудование; сост. Э. Т. Галян.- Самара, 2007.- 101 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 736">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 736</a>	ЭР		+
5.	Галян, Э.Т. Трансформаторы : учеб. пособие / Э. Т. Галян; Самар. гос. техн. ун-т.- Самара, 2008.- 83 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2034">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2034</a>	ЭР		+
6.	Галян, Э.Т. Однофазные и трехфазные силовые трансформаторы : учеб.-практическое пособие / Э. Т. Галян; Самар. гос. техн. ун-т, Электромеханика и автомобильное электрооборудование.- Самара, 2017.- 103 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2696">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2696</a>	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

### Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
-------	--------------	------------------	---------------

1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Практические занятия**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.О.04.03 «Электромеханика»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
<b>Направленность (профиль)</b>	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
<b>Квалификация</b>	<u>бакалавр</u>
<b>Форма обучения</b>	<u>заочная</u>
<b>Год начала подготовки</b>	<u>2021</u>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<u>Строительство</u>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<u>Строительство</u>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<u>252 / 7</u>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<u>экзамен, курсовая работа, зачет с оценкой</u>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<b>ИД-4 ОПК-4</b> Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> Знать: конструктивное исполнение, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики трансформаторов, электрических двигателей, генераторов и преобразователей <b>УЗ ОПК-4.2</b> Уметь: выбирать, подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы <b>ВЗ ОПК-4.3</b> Владеть: навыками выбора и монтажа электрических машин и трансформаторов

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						Промежуточная аттестация
	Введение в электромеханику	Трансформаторы	Коллекторные электрические машины	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	Асинхронные машины	Синхронные машины	
	Темы рефератов.	Задачи. Темы рефератов.					
<b>ИД-4 ОПК-4</b>	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> <b>УЗ ОПК-4.2</b> <b>ВЗ ОПК-4.3</b>	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> <b>УЗ ОПК-4.2</b> <b>ВЗ ОПК-4.3</b>	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> <b>УЗ ОПК-4.2</b> <b>ВЗ ОПК-4.3</b>	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> <b>УЗ ОПК-4.2</b> <b>ВЗ ОПК-4.3</b>	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> <b>УЗ ОПК-4.2</b> <b>ВЗ ОПК-4.3</b>	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> <b>УЗ ОПК-4.2</b> <b>ВЗ ОПК-4.3</b>	<b>ЗЗ ОПК-4.1</b> <b>УЗ ОПК-4.2</b> <b>ВЗ ОПК-4.3</b>

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**2.1. Формы текущего контроля успеваемости**

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

### Примерный перечень задач на практических занятиях:

1. Электродвигатель постоянного тока с независимым возбуждением имеет сопротивление цепи якоря  $R_a$  равное 23 Ом. К электродвигателю подведено номинальное напряжение 220В постоянного тока. Рассчитать число оборотов двигателя, если известно, что двигатель имеет две пары полюсов ( $p=2$ ), число витков обмотки якоря ( $N$ ) равное 330 при количестве параллельных ветвей ( $a$ ) равное единице и номинальный поток полюсов ( $\Phi$ ), равный  $126 \cdot 10^{-4}$  Вб, а потребляемый ток равен 0,5А.

2. Генератор постоянного тока имеет возбуждение от постоянных магнитов (независимое возбуждение). Определить число оборотов двигателя при которых он сможет отдать нагрузке при напряжении 220 Вольт ток в 2 Ампера, если известны следующие его конструктивные данные сопротивление цепи якоря  $R_a=25$  Ом, -сопротивление нагрузки:  $R_n=110$  Ом; постоянные магниты имеют магнитную индукцию 1,5Тл. Размеры магнитов: длина – 100мм, ширина – 50 мм; число пар полюсов:  $p=2$ ; число витков обмотки якоря:  $N = 660$ ; количество параллельных ветвей:  $a=1$ .

3. определить число оборотов ротора асинхронного электродвигателя, если известно, что он имеет две пар полюсов, а на заводской таблице указано скольжение:

Первая буква фамилии	А-Г	Д-З	И-Н	О-С
Скольжение, %	1,5	2,2	3,5	5,5
Первая буква фамилии	Т-Ф	Х-Ч	Ш,Щ	Э-Я
Скольжение, %	0,7	4,4	7,6	6,3

4. Определить, во сколько раз ЭДС наводимая в стержнях короткозамкнутого ротора превышает ЭДС в обмотке статора в режиме пуска двигателя и номинального режима работы, если известны следующие характеристики электродвигателя: номинальное скольжение: (см. таблицу выше); число пар полюсов 2, номинальный поток: 9 мВб, обмоточный коэффициент статора: 0,96, обмоточный коэффициент ротора: 1, число витков ротора в 2 раза меньше числа пар полюсов.

5. Имеется двухполюсный трехфазный асинхронный электродвигатель, подключенный на линейное напряжение 380 В, частотой 50 Гц. Рассчитать пусковой, номинальный и максимальный моменты, если известны его технические характеристики:  $r_1 = 0,05$  Ом,  $r_2^* = 0,03$  Ом,  $x_1 = 0,06$  Ом,  $x_2^* = 0,14$  Ом,  $S_n = 3\%$ , кратность пускового момента 1,5. Дополнительно, построить механическую характеристику (зависимость  $M=f(S)$ ).

6. Для электродвигателя, характеристики которого указаны в предыдущей задаче, построить механическую характеристику в координатах  $n=f(M)$  для закона регулирования частоты вращения электродвигателя  $U_1/f=\text{const}$ . Снижение подводимого напряжения осуществляется на 50% и 25%. Указания: Вначале надо определить синхронное число оборотов,  $n_0=60f/p$ . Затем ищется частота вращения ротора для данного скольжения для которого брать точки: 0,  $S_n$ ,  $S_{кр}$  (вычислить по формуле),  $S_p=1$ . Далее, во сколько раз снижаете напряжение, во столько же раз и уменьшаете частоту, т.е. обеспечиваете  $U_1/f=\text{const}$ .

7. Имеется трансформатор с  $U_1=10$ кВ и  $U_2=0,4$ кВ. Определить наименьшее из регулируемых напряжений на НН, за счет ПБВ на ВН, если число витков  $w_1$  при номинальном напряжении составляет 400, а число витков на одной ступени регулирования – 10.

### Примерные темы рефератов:

1. Применение генераторов постоянного тока;
2. Тяговые электрические двигатели постоянного тока;
3. Универсальные коллекторные машины;
4. Бесконтактные двигатели постоянного тока;
5. Тахогенераторы;
6. Двигатели с печатной обмоткой;
7. Униполярные электродвигатели;
8. Трансформаторы для радиоаппаратуры;
9. Автотрансформаторы;
10. Трансформаторы для сварки;
11. Устройство силового трансформатора на напряжение 500кВ;
12. Многообмоточные трансформаторы;
13. Асинхронные двигатели для тяжелых условий пуска;
14. Тяговые асинхронные двигатели;
15. Микродвигатели устройств бытовой техники;
16. Линейные асинхронные двигатели;
17. Асинхронный генератор;
18. Синхронный компенсатор;
19. Промышленные модели синхронных двигателей;
20. Синхронный гидрогенератор;
21. Синхронный турбогенератор ТЭЦ;

22. Устройство генераторной установки автомобилей;
23. Синхронный линейный двигатель;
24. Синхронные генераторы с самовозбуждением.
25. Сельсины.

## 2.2. Формы промежуточной аттестации

### Задания к курсовой работе

№ варианта	Тип трансформатора	кВ		Группа соединения	Регулятор
		ВН	НН		
1	ТМ1000/10	6	0,4	Y/Y <sub>H</sub> - 0	ПБВ ±2x2,5%
2		6	0,4	Δ/Y <sub>H</sub> -11	
3		6	0,525	Y/Δ -11	
4		6	0,69	Δ/Y <sub>H</sub> -11	
5		6	3,15	Y/Δ -11	
6		10	0,4	Y/Y <sub>H</sub> -0	
7		10	0,4	Δ/Y <sub>H</sub> -11	
8		10	0,525	Y/Δ -11	
9		10	0,69	Δ/Y <sub>H</sub> -11	
10		10	3,15	Y/Δ -11	
11		10	6,3	Y/Δ -11	
12	ТМ1000/35	13,8	0,4	Y/Y <sub>H</sub> -0	
13		15,75	0,69	Δ/Y <sub>H</sub> -11	
14		20,00	6,3	Y/Δ -11	
15		20,00	10,5	Y/Δ -11	
16		35,00	3,15	Y/Δ -11	
17		35,00	6,3	Y/Δ -11	
18		35,00	10,5	Y/Δ -11	
19		35,00	11,0	Y/Δ -11	
20		20	0,4	Y/Y <sub>H</sub> -0	

Экзамен по дисциплине проходит в период экзаменационной сессии в виде письменно-устного экзамена и заключается в ответе на вопросы экзаменационного билета, содержащего 2 вопроса.

#### Перечень вопросов к экзамену 4 семестр:

1. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Понятия и определения в электромеханике;
2. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Виды и режимы работы электромеханических преобразователей (ЭМП);
3. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Основные законы преобразования энергии в индуктивных вращающихся машинах;
4. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Упрощенная физическая модель ЭМП и механизм преобразования энергии;
5. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Принципы преобразования энергии;
6. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Структура ЭМП и основные процессы в его конструктивных элементах.
7. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Вопросы экологии;
8. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Потери энергии и КПД ЭМП;
9. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Нагревание и охлаждение ЭМП;
10. Физические основы электромеханического преобразования энергии. Режимы работы ЭМП;
11. Основные сведения о трансформаторах. Конструкция силовых трансформаторов;
12. Основные сведения о трансформаторах. Магнитопроводы и обмотки силовых трансформаторов;
13. Основные сведения о трансформаторах. Типы трансформаторов и способы их охлаждения;
14. Основные сведения о трансформаторах. Принцип действия и уравнения идеального трансформатора;
15. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и ее параметры. Индуктивности обмоток трансформатора;
16. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и ее параметры. Уравнения напряжений;
17. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и ее параметры. Приведение вторичной обмотки к первичной;
18. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и ее параметры. Схема замещения без учета магнитных потерь;



19. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и ее параметры. Параметры схемы замещения;
20. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и ее параметры. Схема замещения с учетом магнитных потерь;
21. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и ее параметры. Расчетное и опытное определение параметров схемы замещения;
22. Работа трансформатора под нагрузкой. Физические условия работы. Векторные и энергетические диаграммы;
23. Работа трансформатора под нагрузкой. Изменение напряжения трансформатора;
24. Работа трансформатора под нагрузкой. Регулирование напряжения трансформатора;
25. Работа трансформатора под нагрузкой. Коэффициент полезного действия трансформатора;
26. Параллельная работа трансформаторов. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов;
27. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу;
28. Параллельная работа трансформаторов. Параллельная работа при различных группах соединения;
29. Параллельная работа трансформаторов. Параллельная работа при неодинаковых коэффициентах трансформации;
30. Параллельная работа трансформаторов. Параллельная работа при различных напряжениях короткого замыкания;
31. Устройство, принцип действия, магнитная цепь машины постоянного тока (МПТ) при холостом ходе. Конструкция и принцип действия МПТ;
32. Устройство, принцип действия, магнитная цепь МПТ при холостом ходе. Метод расчета магнитной цепи;
33. Устройство, принцип действия, магнитная цепь МПТ при холостом ходе. Магнитное поле и магнитодвижущая сила (МДС) воздушного зазора;
34. Устройство, принцип действия, магнитная цепь МПТ при холостом ходе. Магнитное поле и МДС зубцовой зоны;
35. Устройство, принцип действия, магнитная цепь МПТ при холостом ходе. Магнитное поле и МДС сердечника якоря, полюсов и ярма;
36. Устройство, принцип действия, магнитная цепь МПТ при холостом ходе. Полная МДС и магнитная характеристика МПТ;
37. Обмотки якоря машин постоянного тока. Устройство обмоток;
38. Обмотки якоря машин постоянного тока. Петлевые обмотки простые и сложные;
39. Обмотки якоря машин постоянного тока. Волновые обмотки простые и сложные;
40. Обмотки якоря машин постоянного тока. Комбинированная обмотка;
41. Обмотки якоря машин постоянного тока. Условия симметрии. Выбор типа обмотки;
42. Основные электромагнитные соотношения в МПТ. ЭДС якоря;
43. Основные электромагнитные соотношения в МПТ. Электромагнитный момент и электромагнитная мощность;
44. Основные электромагнитные соотношения в МПТ. Электромагнитные нагрузки;
45. Магнитное поле МПТ при нагрузке. Реакция якоря и ее виды;
46. Магнитное поле МПТ при нагрузке. Влияние реакции якоря на магнитное поле машины. МДС поперечной реакции якоря;
47. Магнитное поле МПТ при нагрузке. Учет размагничивающего действия поперечной реакции якоря;
48. Магнитное поле МПТ при нагрузке. Определение продольной МДС реакции якоря при сдвиге щеток;
49. Магнитное поле МПТ при нагрузке. Компенсационная обмотка;
50. Коммутация электрических машин постоянного тока. Потенциальное искрение на коллекторе;
51. Коммутация электрических машин постоянного тока. ЭДС в коммутируемой секции;
52. Коммутация электрических машин постоянного тока. Способы улучшения коммутации;
53. Коммутация электрических машин постоянного тока. Коммутационная реакция якоря
54. Коммутация электрических машин постоянного тока;
55. Экспериментальная проверка и наладка коммутации;
56. Генераторы постоянного тока (ГПТ). Классификация ГПТ по способу возбуждения;
57. Генераторы постоянного тока. ГПТ независимого возбуждения. Физические условия работы, характеристики;
58. Генераторы постоянного тока. ГПТ параллельного возбуждения. Физические условия работы, характеристики;
59. Генераторы постоянного тока. ГПТ последовательного и смешанного возбуждения;
60. Генераторы постоянного тока. Параллельная работа ГПТ;
61. Двигатели постоянного тока. Физические условия работы и уравнения ДПТ;
62. Двигатели постоянного тока. Пуск ДПТ;
63. Двигатели постоянного тока. Регулирование частоты вращения ДПТ;
64. Двигатели постоянного тока. Характеристики ДПТ параллельного возбуждения;
65. Двигатели постоянного тока. Характеристики ДПТ последовательного возбуждения;
66. Обмотки якоря машин переменного тока. Двухслойные обмотки якоря с целым числом пазов на полюс и фазу;


67. Обмотки якоря машин переменного тока. Двухслойные обмотки якоря с дробным числом пазов на полюс и фазу;
68. Обмотки якоря машин переменного тока. Однослойные обмотки;
69. Обмотки якоря машин переменного тока. Конструктивное исполнение обмоток якоря;
70. ЭДС обмоток якоря машин переменного тока. ЭДС обмотки якоря от основной гармоники магнитного поля;
71. ЭДС обмоток якоря машин переменного тока. ЭДС обмотки якоря от высших гармоник магнитного поля;
72. ЭДС обмоток якоря машин переменного тока. Улучшение формы кривой ЭДС;
73. Магнитодвижущие силы обмоток якоря машин переменного тока. МДС фазы обмотки;
74. Магнитодвижущие силы обмоток якоря машин переменного тока. МДС многофазных обмоток;
75. Магнитодвижущие силы обмоток якоря машин переменного тока. Графический метод анализа МДС обмотки;
76. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток машин переменного тока.
77. Магнитные поля обмоток якоря;
78. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток машин переменного тока. Главные индуктивные сопротивления обмоток переменного тока;
79. Магнитные поля и индуктивные сопротивления обмоток машин переменного тока. Индуктивное сопротивление рассеяния обмотки переменного тока.

### **Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой 5 семестра**

1. Основы теории асинхронных машин (АМ). Конструкция и принцип действия;
2. Основы теории асинхронных машин. АМ с заторможенным ротором
3. Основы теории асинхронных машин. Приведение рабочего процесса АМ с вращающимся ротором к рабочему процессу с заторможенным ротором;
4. Основы теории асинхронных машин. Схемы замещения АМ;
5. Основы теории асинхронных машин. Режимы работы, энергетические и векторные диаграммы АМ;
6. Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Основной электромагнитный момент;
7. Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Максимальный электромагнитный момент;
8. Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Пусковой электромагнитный момент;
9. Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Механическая характеристика асинхронного двигателя и эксплуатационные требования к ней;
10. Вращающие моменты и механические характеристики АМ. Расчет механической характеристики АД по формуле Клосса;
11. Пуск асинхронных двигателей (АД) и регулирование их частоты вращения. Способы пуска;
12. Пуск АД и регулирование их частоты вращения. Регулирование частоты вращения АД с короткозамкнутым ротором;
13. Пуск АД и регулирование их частоты вращения. Регулирование частоты вращения АД с фазным ротором;
14. АД с улучшенными пусковыми характеристиками. Глубокопазные АД;
15. АД с улучшенными пусковыми характеристиками. Двухклеточные АД;
16. Параметры схемы замещения АД. Расчет параметров холостого хода;
17. Параметры схемы замещения АД. Определение параметров короткого замыкания;
18. Магнитные поля и параметры синхронных машин (СМ). Устройство и принцип действия синхронного генератора;
19. Магнитные поля и параметры СМ. Магнитное поле и параметры обмотки возбуждения;
20. Магнитные поля и параметры СМ. Магнитное поле и параметры обмотки якоря;
21. Магнитные поля и параметры СМ. Приведение параметров СМ;
22. Синхронные генераторы (СГ). Электромагнитные процессы. Уравнения напряжений;
23. Синхронные генераторы. Векторные диаграммы СГ;
24. Синхронные генераторы. Характеристики СГ;
25. Синхронные генераторы. Векторные диаграммы СГ с учетом насыщения магнитопровода;
26. Параллельная работа синхронных машин. Включение СМ на параллельную работу;
27. Параллельная работа синхронных машин. Режим работы при постоянстве активной мощности;
28. Параллельная работа синхронных машин. Угловые характеристики мощности;
29. Параллельная работа синхронных машин. Режим работы при постоянстве тока возбуждения;
30. Параллельная работа синхронных машин. U-образные характеристики;
31. Параллельная работа синхронных машин. Статическая устойчивость СМ в составе энергосистемы;
32. Параллельная работа синхронных машин. Синхронизирующие мощность и момент;
33. Параллельная работа синхронных машин. Статическая перегружаемость СМ;
34. Синхронные двигатели и компенсаторы. Устройство и принцип действия СД;
35. Синхронные двигатели и компенсаторы. Анализ режимов работы СД;
36. Синхронные двигатели и компенсаторы. Векторные диаграммы СД;
37. Синхронные двигатели и компенсаторы. Синхронные компенсаторы

38. Пуск асинхронных двигателей. Расчет пусковых моментов при различных способах пуска АД. Пуск асинхронных двигателей. Расчет пусковых токов при различных способах пуска АД;
39. Определение параметров обмотки якоря СМ. Определение базисных величин напряжения, тока, сопротивления и мощности;
40. Определение параметров обмотки якоря СМ. Построение треугольника короткого замыкания синхронного генератора;
41. Определение параметров обмотки якоря СМ. Вычисление продольного и поперечного синхронных индуктивных сопротивлений ненасыщенного СГ;
42. Векторные диаграммы синхронного генератора. Построение векторной диаграммы ЭДС (Блонделя) для номинального режима работы СГ;
43. Векторные диаграммы синхронного генератора. Определение тока возбуждения и повышения напряжения при сбросе номинальной нагрузки;
44. Векторные диаграммы синхронного генератора. Расчет «насыщенного» значения продольного синхронного индуктивного сопротивления.

### Примерная структура билета

 <p style="text-align: center;"><b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b>  <b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение</b>  <b>высшего образования «Самарский государственный технический университет»</b>  <b>(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)</b>  <b>Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</b></p>	
<p>Кафедра <i>Строительство</i></p> <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>по дисциплине (модулю) «<i>Электромеханика</i>»          Код направления подготовки (специальности) <i>13.03.02БФ СамГТУ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмотки якоря машин переменного тока. Однослойные обмотки.</li> <li>2. Параллельная работа трансформаторов. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов</li> </ol>	
<p><b>Составил:</b>          Доцент _____ Д.Г. Рандин          « ____ » _____ 20__ г. (подпись)</p>	<p><b>Утверждаю:</b>          Зав.кафедрой _____ А.А. Цынаева          « ____ » _____ 20__ г. (подпись)</p>

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

#### 3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Задачи.	систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Темы рефератов.	систематически на практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
3.	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	по окончании изучения курса (письменно-устно)	экспертный	зачет/ незачет по пятибалльной шкале	зачетная ведомость, зачетная книжка
4.	Курсовая работа	раз в семестр, по окончании изучения курса	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка

5.	Промежуточная аттестация (экзамен)	по окончании изучения курса (письменно-устно)	экспертный	по пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка
----	------------------------------------	---	------------	-----------------------	--

### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

#### Критерии оценивания задач

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(46-60) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(31-45) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(16-30) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0-15) баллов

Таблица 8

№ п/п	Критерии оценивания реферата	Баллы
1	Соответствие темы содержанию. Правильный отбор и группировка материала, соблюдение структуры доклада. Корректное использование социологической терминологии. Отсутствие фактических ошибок	8
2	Полнота раскрытия темы (социологическая проблема охарактеризована целостно, проанализированы причинно-следственные связи, выделены существенные характеристики, приведены точки зрения на проблему различных социологов, сформулировано и аргументировано собственное видение проблемы).	8
3	Самостоятельное, творческое изложение вопросов доклада, наличие аргументации, подкрепление ее ссылками на социологическую литературу, данные социологических опросов.	8
4	Корректное использование разнообразных источников, социологической литературы, анализ различных точек зрения на дискуссионные проблемы	8
5	Изложение материала (при выступлении не допускается чтение материала «с листа»)	8
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>

#### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Задачи.	0-60 баллов
2.	Темы рефератов.	0-40 баллов
<b>Итого:</b>		<b>100 баллов</b>

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

**Оценку «зачтено»**получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценку «не зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»**получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»**заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»**получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»**выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

#### Критерии оценивания на курсовой работы:

- глубокое знание программного материала – до 40 баллов;
  - знание концептуально-понятийного аппарата всего курса – до 20 баллов;
  - знание рекомендуемой литературы по курсу – до 20 баллов;
  - логика, четкая структура и аргументированность ответа – до 10 баллов;
  - культура речи, манера общения, готовность к дискуссии – до 10 баллов.
- ИТОГО: до 100 баллов (100 баллов =100%)

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 10

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно

51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.О.04.03 «Электромеханика»**

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности (профилю) подготовки «Электроэнергетические системы и сети»  
**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.О.04.03 «Электромеханика»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>
Выпускающая кафедра	<u>Строительство</u>
Кафедра-разработчик	<u>Строительство</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>252 / 7</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, курсовая работа, зачет с оценкой</u>

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Форма контроля
6	180 / 5	6	0	10	5	150	экзамен, курсовая работа
7	72 / 2	2	0	6	2	58	зачет с оценкой
Итого	252 / 7	8	0	16	7	208	экзамен, курсовая работа, зачет с оценкой

<b>Универсальные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ИД-4	Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует
ОПК-4	знание их режимов работы и характеристик
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими основами электромеханическим преобразованием энергии. Рассматриваются: трансформаторы, машины переменного тока, машины постоянного тока, специальные типы машин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме решения задач, написания рефератов, выполнения курсовой работы и промежуточный контроль в форме экзамена и зачета с оценкой.