

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове  
/Чирикова Л.И./  
« 28 » августа 2020 г.

**Б1.О.25**  
**Электрические машины**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.05 Системы обеспечения движения поездов</b>
Специализация	<b>Электроснабжение железных дорог</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>4 ЗЕТ</b>



<b>Контактная работа:</b>					13,75	13,75												13,75	13,75
Лекции					4	4												4	4
Лабораторные					4	4												4	4
Практические					4	4												4	4
Консультации					1,75	1,75												1,75	1,75
Инд. работа																			
<b>Контроль</b>					3,75	3,75												3,75	3,75
<b>Сам. работа</b>					126,5	126,5												126,5	126,5
<b>ИТОГО</b>					144	144												144	144

Форма контроля	Семестр/ курс	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет (ЗаО)	3	Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	3	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа		Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Машины постоянного тока</b>					
1.1	Вопросы электромеханического преобразования энергии. Принцип обратимости электрической машины.	Лек.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М4 М5 Э1
1.2	Общие характеристики машин постоянного тока.	Ср.	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М5 Э1
1.3	Реакция якоря в машинах постоянного тока. Обмотки машин.	Ср.	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М5 Э1
1.4	Процесс коммутации в машинах постоянного тока. Виды коммутации. Назначение дополнительных полюсов.	Ср.	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М5 Э1
1.5	Пуск, реверс и регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока. Рабочие характеристики двигателей.	Ср.	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М5 Э1
1.6	Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	Лаб.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	М1 Э1
1.7	Исследование ГПТ с независимым возбуждением. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.	Ср.	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	М1 Э1
1.8	Расчет параметров однофазного трансформатора.	Пр.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	М3 Э1
1.9	Расчет магнитной цепи машины постоянного тока.	Пр	3	1	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 М2 М5 Э1
1.10	Расчет и построение якорных обмоток машин постоянного тока.	Ср.	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 М2 М3 М5 Э1
	<b>Раздел 2. Асинхронные машины</b>					
2.1	Асинхронные машины. Устройство. Принцип действия.	Лек.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М4 Э1
2.2	Характеристики асинхронных двигателей. Пуск и регулирование	Ср.	3	3,8	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М4

	частоты вращения. Зависимость момента от скольжения. Рабочие характеристики.					Э1
2.3	Определение механической характеристики $n = f(M)$ , $n = f(R_f)$ трехфазного асинхронного двигателя. Определение рабочих характеристик трехфазного АД.  Расчет пусковых характеристик асинхронного электродвигателя.	Лаб.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	М1 Э1
2.4	Анализ устойчивости электропривода.	Пр.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	Л2.3 Л2.4 Э1
<b>Раздел 3. Синхронные машины</b>						
3.1	Синхронная электрическая машина. Устройство, принцип действия.	Лек.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М4 Э1
3.2	Магнитное поле синхронной машины при нагрузке. Реакция якоря. Характеристики синхронных генераторов.	Ср	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М4 Э1
3.3	Синхронные электродвигатели. Рабочие характеристики.	Ср.	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.5 М4 Э1
3.4	Ручное подключение к сети синхронного генератора методом точной синхронизации и методом самосинхронизации. Определение характеристики холостого хода СГ. Определение внешней $U = f(I)$ , регулировочной $I_B = f(I)$ и нагрузочной $U = f(I_B)$ характеристик синхронного генератора. Определение характеристики короткого замыкания $I = f(I_B)$ СГ. Определение угловых характеристик $P = f(\theta)$ , $Q = f(\theta)$ , $U = f(\theta)$ СГ. Определение U-образной характеристики $I = f(I_B)$ СГ. Регистрация и отображение тока короткого замыкания на выходе статорной обмотки трехфазного СГ.	Лаб.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	М1 Э1
3.5	Прямой пуск в ход синхронного двигателя. Определение угловых характеристик $P = f(\theta)$ , $Q = f(\theta)$ , $U = f(\theta)$ синхронного двигателя. Определение U-образной характеристики $I_1 = f(I_B)$ СД. Определение рабочих характеристик трехфазного СД.	Ср	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	М1 Э1
<b>Раздел 4. Трансформаторы</b>						
4.1	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Трехфазные трансформаторы.	Лек.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1
4.2	Схема замещения и основные уравнения трансформатора.	Ср	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1
4.3	Определение основных параметров и характеристик однофазного трансформатора.  Анализ характеристик однофазных и трехфазных трансформаторов.	Лаб	3	1	ПКО-1; ПКО-4	М1 Э1
<b>Раздел 5. Элементы привода</b>						

5.1	Структурная схема электропривода и ее анализ.	Ср	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
5.2	Механические характеристики электропривода. Статическая и динамическая устойчивости электропривода.	Пр.	3	1	ПКО-1; ПКО-4	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
5.3	Выбор электродвигателя по нагреву и механическим характеристикам.	Ср	3	5,2	ПКО-1; ПКО-4	Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
5.4	Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения.	Ср	3	5,3	ПКО-1; ПКО-4	М1 Э1
<b>Раздел 6. Самостоятельная работа</b>						
6.1	Подготовка к лекциям	Ср.	3	2	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2
6.2	Подготовка к лабораторным работам.	Ср.	3	4	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 М5 Э1 Э2
6.3	Подготовка к практическим занятиям.	Ср.	3	4	ПКО-1; ПКО-4	М2 М3 Э1 Э2
6.4	Подготовка к зачету с оценкой	Ср.	3	9	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2
6.5	Выполнение курсовой работы	Ср.	3	36	ПКО-1; ПКО-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля				
		Собеседование	Тест	Контроль по л/р и практике	Курсовая работа	Зачет с оценкой
ПКО-1 ПКО-4	знает	+	+	+		+
	умеет			+	+	+
	владеет					+

#### 5.2 Показатели и критерии оценивания компетенций

##### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО СОБЕСЕДОВАНИЮ

**Оценку «Отлично»** – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95 % от общего объема заданных вопросов.

**Оценку «Хорошо»** – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75 % от общего объема заданных вопросов.

**Оценку «Удовлетворительно»** – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50 % от общего объема заданных вопросов.

**Оценку «Неудовлетворительно»** - получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50 % от общего объема заданных вопросов.

Собеседование по лабораторным работам проводится только при наличии отчета по выполненным работам.

##### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

**Оценку «Отлично»** (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «Хорошо»** (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «Удовлетворительно»** (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «Неудовлетворительно»** (0 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

##### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО НАПИСАНИЮ И ЗАЩИТЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

**«Отлично»** (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и

предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ**

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО КОНТРОЛЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Собеседование по лабораторным работам и практике проводится только при наличии отчета по выполненным работам.

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60 % и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

Оценку «незачтено» - получают обучающиеся, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60 % и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

#### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО КОНТРОЛЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие расчеты конкретной задачи с ее подробным описанием в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

Оценку «незачтено» – получают обучающиеся, если работа выполнена не самостоятельно или не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы) либо не сумевшие ответить на 2/3 вопросов преподавателя.

### **5.3 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Темы курсовой работы:** Проектирование малоомощного или силового трансформатора с масляным охлаждением

#### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Электрические машины и их применение в АТС. Классификация электрических машин.
2. Синхронный генератор в режиме холостого хода, характеристика, векторная диаграмма.
3. Устройство и принцип действия трансформатора.
4. Работа синхронного генератора под нагрузкой. Уравнение напряжений и векторная диаграмма.
5. Холостой ход трансформатора. Уравнение напряжений и векторная диаграмма.
6. Уравнение напряжений и векторные диаграммы синхронного генератора при индуктивной и емкостной нагрузках. Внешняя и регулировочная характеристики генератора.
7. Работа трансформатора при нагрузке. Уравнение напряжений. Векторная диаграмма и эквивалентные схемы замещения.
8. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.
9. Уравнение напряжений и векторная диаграмма трансформатора при нагрузке. Внешняя характеристика трансформатора.
10. Параллельная работа синхронного генератора с сетью. Электромагнитный вращающий момент генератора. Угловая характеристика.
11. Приведенный трансформатор. Формулы приведения. Уравнение напряжений. Векторная диаграмма.
12. Синхронный электродвигатель. Пуск в ход. Рабочие характеристики.
13. Потери и КПД трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания.
14. Влияние тока возбуждения на работу синхронной машины. U-образные характеристики. Синхронный компенсатор.

- 15.Трехфазный трансформатор. Устройство и принцип действия. Схемы соединения обмоток. Векторные диаграммы напряжений.
- 16.Устройство, принцип действия и области применения машин постоянного тока.
- 17.Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Группы соединений и векторные диаграммы напряжений.
- 18.Реакция якоря машин постоянного тока. Коммутация тока и способы ее улучшения.
- 19.Автотрансформатор, устройство, принцип действия и область применения.
- 20.Потери энергии и КПД машин постоянного тока.
- 21.Измерительные трансформаторы. Принцип действия и область применения.
- 22.Генераторы постоянного тока и их характеристики.
- 23.Конструкция силовых трехфазных трансформаторов. Принцип определения электродинамических сил в силовых трансформаторах.
- 24.Перевод машины постоянного тока из генераторного режима в двигательный. Уравнение мощностей генератора.
- 25.Получение вращающегося магнитного поля в асинхронном электродвигателе.
- 26.Вращающий момент и скорость вращения двигателей постоянного тока.
- 27.Устройство, принцип действия и применение асинхронного двигателя с фазным ротором.
- 28.Типы электродвигателей постоянного тока, их рабочие и механические характеристики.
- 29.Основные конструктивные элементы, принцип действия и применение асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
- 30.Регулирование скорости вращения электродвигателей постоянного тока.
- 31.ЭДС статора и ротора трехфазного асинхронного двигателя.
- 32.Реверсирование и торможение электродвигателей постоянного тока.
- 33.Намагничивающие силы асинхронного двигателя. Уравнения намагничивающих сил и токов. Векторная диаграмма токов.
- 34.Электромашинный усилитель. Устройство, принцип действия, применение.
- 35.Уравнения и векторная диаграмма напряжений и токов асинхронного двигателя при нагрузке.
- 36.Коллекторные двигатели переменного тока, устройство, принцип действия, применение.
- 37.Схема замещения и энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
- 38.Бесконтактный электродвигатель постоянного тока, устройство, принцип действия, применение.
- 39.Энергетическая диаграмма и вращающий момент асинхронного двигателя.
- 40.Синхронные электродвигатели с постоянными магнитами, реактивные, гистерезисные, редукторные. Устройство, принцип действия, применение.
- 41.Зависимость вращающего момента от скольжения асинхронного двигателя. Критический момент и скольжение. Устойчивость асинхронного двигателя.
- 42.Шаговые и асинхронные исполнительные электродвигатели. Устройство, принцип действия и применение.
- 43.Пуск в ход и механическая характеристика асинхронного двигателя с фазным ротором.
- 44.Сельсины и вращающиеся трансформаторы. Устройство, принцип действия, применение.
- 45.Пуск в ход и механическая характеристика асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
- 46.Тахогенераторы постоянного и переменного токов. Устройство, принцип действия, применение.
- 47.Асинхронные двигатели с двойной “беличьей клеткой” и глубоким пазом короткозамкнутого ротора. Устройство, принцип действия, применение.
- 48.Выбор мощности электродвигателя для различных режимов работы.
- 49.Потери и КПД асинхронного электродвигателя.
- 50.Понятие электропривода. Структурная схема электропривода. Назначение основных элементов структурной схемы.
- 51.Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя.
- 52.Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции к валу двигателя.
- 53.Регулирование скорости вращения асинхронных электродвигателей.
- 54.Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов.
- 55.Торможение асинхронных электродвигателей.
- 56.Уравнение движения электропривода. Статическая устойчивость электропривода.
- 57.Однофазный асинхронный электродвигатель. Устройство, принцип действия, применение.
- 58.Диапазон регулирования скорости электропривода. Статические ошибки.
- 59.Синхронные машины. Устройство, принцип действия, применение.
- 60.Механические характеристики и способы регулирования скорости вращения двигателей постоянного тока.

#### **5.4 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в письменной или устной форме (по выбору преподавателя) по билетам, в которые включаются два теоретических вопроса и одна задача. Билеты должны быть утверждены (или переутверждены) заведующим кафедры. Теоретические вопросы отражают вопросы изучаемые в течении семестра на лекционных занятиях. Вопросы должны быть из разных разделов теоретического курса. Задача берется на основании материала рассмотренного на практических занятиях. К зачету допускаются обучающиеся выполнившие следующие требования: сданная курсовая на положительную оценку, выполненные и отчитанные лабораторные работы, наличие письменного отчета по практическим и лабораторным занятиям. На подготовку к ответу по билету устной форме обучающемуся дается 45 минут, в письменной форме – 90 минут. При письменном ответе обучающийся должен дать наиболее полный ответ на все вопросы в билете и решить задачу. Теоретические сведения должны, подкреплены рисунками, векторными диаграммами и графиками. При устном ответе допускается только наличие на листочке с ответом рисунков, графиков, векторных диаграмм и формул, с расшифровкой.

При проведении собеседования по результатам лабораторных работ или практических занятий необходимо в первую очередь обращать внимание на основную цель, поставленную при выполнении работы. Каждая лабораторная работа имеет базовый набор вопросов при ответе, на которые дается четкое представление об уровне полученных знаний обучающимся.

При собеседовании, по результатам практических занятий основанное внимание обращается на пути решения искомых параметров для конкретной электрической машины или использование базовых узлов при построении электрической схемы для управления электрической машиной.

При проведении тестирования обучающимся выдается задание, состоящее из пяти вопросов отражающих основной теоретический материал с требуемым количеством вариантов ответов. Тесты построены таким образом, что при их выполнении необходимо найти требуемое определение, формулу, точку на механической характеристике или саму графическую зависимость. При этом задания могут включать в себя вопросы в которых необходимо найти как правильный так и ошибочный ответ.

Для лучшего освоения материала полученного на лекционных и практических занятиях обучающимся предлагается производить подробный анализ и разбор конкретной производственных ситуаций, где могут быть использованы электрические машины со схемами управления. После чего выработать технически грамотное решение.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **6.1.1. Основная литература**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
Л1.1	Копылов И. П.	Электрические машины: учебник для вузов	М.: Высшая школа, Логос, 2000	89
Л1.2	М. М. Кацман	Электрические машины: учебник для образ. учреждений сред. проф. образования	М.: Академия, 2007	60

#### **6.1.2 Дополнительная литература**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
Л2.1	Тихомиров П. М.	Расчет трансформаторов: учеб. Пособие для вузов	М.: Альянс, 2013	28
Л2.2	Анучин А. С.	Системы управления электроприводов: учебное пособие	М. : Издательский дом МЭИ, 2015.	ЭБС Лань
Л2.3	Сазонов В. В.	Анализ и синтез системы автоматического управления электрическим приводом постоянного тока: учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта	Самара: СамГАПС, 2005	94
Л2.4	Москаленко В. В.	Электрический привод: учеб. Пособие для СПО	М.: Мастерство, Высшая школа, 2000	25
Л2.5	Захарченко Д.Д.	Подвижной состав электрических железных дорог. Тяговые электромашин и трансформаторы.	М. : Транспорт, 1968	68

### **6.2 Методические разработки**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
М 1	Сост. А.Е. Дубинин, Т.Н.Буштрук, Н. Н. Цаплин	Электрические машины : лабораторный практикум (№4231)	Самара: СамГУПС, 2016	ЭИ в лок. сети вуза
М 2	Сост. Буштрук Т. Н.	Электрические машины: методические указания к выполнению контрольной работы. МУ (№ 3512)	Самара: СамГУПС, 2013	142
М 3	Сост. Ионов А. А.	Методические указания к выполнению практических работ: МУ (№ 3356)	Самара: СамГУПС, 2013	ЭИ в лок. сети вуза
М 4	Сост. Ионов А. А.	Методические рекомендации к изучению раздела Машины переменного тока (№3835).	Самара: СамГУПС 2015	ЭИ в лок. сети вуза
М 5	Сост. Ионов А. А.	Методические рекомендации к изучению раздела Машины постоянного тока (№3836).	Самара: СамГУПС 2015	ЭИ в лок. сети вуза

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Эл.адрес</b>
Э1	Электронный каталог НТБ СамГУПС	samgups.ru.
Э2	«Лань» - электронная библиотечная система (ЭБС)	e.lanbook.com

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Освоение дисциплины производится согласно следующему алгоритму:

1. На первом этапе обучения необходимо ознакомиться с приведенным в рабочей программе списком литературы. В библиотеке СамГУПС необходимо взять в бумажном виде или скачать в электронном имеющиеся методические разработки в обязательном порядке. Для дополнительной проработки материала изученного на лекционных занятиях можно использовать



литературу указанную как «Основная» или «Дополнительная».

2. Необходимо посещать лекционные занятия и осуществлять конспектирование материала излагаемого лектором. При необходимости после лекционного занятия производить дополнительную проработку материала с использованием имеющейся литературы.

3. Обучающиеся, выполнившие следующие требования допускается до сдачи зачета: выполненные и отчитанные лабораторные работы; наличие проверенного преподавателем отчета по лабораторным и практическим занятиям.

4. Подготовка к сдаче зачета производится по вопросам, приведенным в рабочей программе с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а так же методических разработок.

#### **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Используются электронные библиотечные системы, список которых указан на сайте СамГУПС в разделе «Библиотека»

#### **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

9.1. Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях на 50 мест и более.

9.2. Практические занятия проводятся в аудитории оснащенной доской, с возможностью прикрепления на ней графического материала и проектора с экраном для демонстрации слайдов.

9.3. Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории, укомплектованной следующим оборудованием учебно-лабораторным комплексом «Электротехника и основы электроники» и мультиметрами.