

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 08.05.2021 15:38:55

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове

 /Чирикова Л.И./  
« 28 » августа 2020 г.

## Б1.В.15

### Системы управления электроподвижного состава рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.03 Подвижной состав железных дорог</b>
Специализация	<b>Электрический транспорт железных дорог</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>4 ЗЕТ</b>

Саратов 2020

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1.1 Целями освоения дисциплины.**

Целью дисциплины является формирование компетенций об управлении электроподвижным составом (ЭПС) разного рода тока в тяговом и тормозном режимах, получении навыков расчета тяговых, тормозных и других характеристик, умение разбираться в силовых схемах и схемах цепей управления

**1.2 Задачи дисциплины являются.**

Задачами дисциплины является получение знаний о принципах работы, теории, конструкции тяговых аппаратов, о современных и перспективных технических решениях в области системы управления электроподвижного состава.

**ПКС-7.** Способен разбираться в устройствах, принципах действия и правилах эксплуатации железнодорожного подвижного состава.

**Индикатор** ПКС-7.1. Знает устройство и принцип действия и правила эксплуатации локомотивных энергетических установок подвижного состава;

**Индикатор** ПКС-7.2. Знает устройство, принцип действия и правила эксплуатации передач мощности тягового подвижного состава;

**Индикатор** ПКС-7.4. Знает устройство, принцип действия и правила эксплуатации электрического оборудования подвижного состава;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

Методы регулирования режимов работы ЭПС и схемы их реализации

**Уметь:**

Выполнять расчеты параметров схем управления и тяговых, тормозных характеристик различных типов ЭПС

**Владеть:**

Навыками расчета основных тягово-энергетических характеристик ЭПС и навыками работы с электрическими силовыми схемами и схемами цепей управления в различных режимах работы ЭПС постоянного и переменного тока

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.В.15	Системы управления электроподвижного состава	ПКС-7
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.В.ДВ.03.01	Системы менеджмента качества при эксплуатации и обслуживании	ПКС-6
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.В.16	Проектирование предприятий по техническому обслуживанию и ремонту электроподвижного состава	ПКС-10
Б1.В.13	Научно-техническая деятельность в инженерной практике	ПКС-9
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б2.В.01(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПКС-1; ПКС-8; ПКС-9

**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**

**3.1 Объем дисциплины (модуля)** **3 ЗЕТ**

**3.2 Распределение академических часов по курсам и видам учебных занятий**

Вид занятий	№ курса														
	1		2		3		4		5		6		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
<b>Контактная работа:</b>										12,65	12,65			12,65	12,65
<i>Лекции</i>										4	4			4	4
<i>Лабораторные</i>										8	8			8	8
<i>Практические</i>															
<i>Консультации</i>										0,65	0,65			0,65	0,65

Инд. работа															
Контроль									3,75	3,75				3,75	3,75
Сам. работа									127,6	127,6				127,6	127,6
<b>ИТОГО</b>									<b>144</b>	<b>144</b>				<b>144</b>	<b>144</b>

### 3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	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 с оценкой	4	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа		Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	4	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	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. Принципы, задачи и методы управления для различных режимов ведения поездов и различных типов ЭПС</b>							
1.1	История развития систем управления. Электрические цепи. Требования к управлению. Методы регулирования скорости движения ЭПС в режимах тяги и торможения для различных типов ЭПС. Техно-экономические показатели регулирования: плавность, экономичность, пределы регулирования и методы их оценки.	Лек.	5	1	ПКС-7	Л1.1 Л1.2		
	<b>Раздел 2. Управление тяговыми двигателями эпс постоянного тока в тяговом режиме</b>							
2.1	Регулирование напряжения на зажимах тяговых двигателей методами: изменения группировки тяговых электродвигателей (ТЭД) четырьмя способами, включением в цепь пусковых резисторов, изменением магнитного потока главных полюсов. Построение пусковой джаграммы. Переходные процессы при изменении пусковых токов и сил тяги /Лек/	Лек.	5	1	ПКС-7	Л1.1, Л1.2, Л1.4, Э5		
2.2	Цепи двигателей в режиме тяги для ЭПС постоянного тока /	/Лаб	5	1	ПКС-7	Л3.1 Э1 Э2		

2.3	Принципы группирования пусковых резисторов для различных группировок ТЭД. Расчет пусковых резисторов при ступенчатом регулировании, в том числе для маневровых и дополнительных позиций.	Ср	5	5	ПКС-7	Э1 Э2		
2.4	Импульсное регулирование напряжения. Системы импульсного регулирования и импульсные преобразователи, борьба с пульсациями (высшими гармониками). Техникоэкономическая эффективность использования импульсного регулирования на ЭПС постоянного и переменного тока.	/Лек/	5	1	ПКС-7	Э1 Э2		
2.5	Управление электровозом постоянного тока в тяговом режиме (на тренажере)	Ср	5	5	ПКС-7	Э1 Э2		
2.6	Схема плавного (импульсного) регулирования для электровозов постоянного тока	Ср	5	5	ПКС-7	Э1 Э2		
2.7	Регулирование скорости движения за счет изменения возбуждения ТЭД (ослабление магнитного поля). Плавное и ступенчатое регулирование магнитного потока для различных систем возбуждения - последовательного, смешанного, параллельного, независимого. Характеристики и пределы этих способов регулирования. Принципы автономного и неавтономного регулирования по току, времени, скорости	Ср	5	5	ПКС-7	Э1 Э2		
2.8	Системы регулирования скорости для отечественных ЭПС постоянного тока	/Лаб/	5	1	ПКС-7	Л3.1 Э1 Э2		
	<b>Раздел 3. Управление ТЭД ЭПС постоянного тока в режиме электрического торможения</b>							
3.1	Управление ТЭД ЭПС постоянного тока в режиме электрического торможения	Лек.	5	1	ПКС-7	Л1.1 – Л1.8, Л2.1 – Л2.8, М1-М6 Э1 – Э8		
3.2	Силовые цепи режима рекуперативного торможения для ЭПС постоянного тока	/Лаб/	5	1	ПКС-7	Л1.1 – Л1.8, Л2.1 – Л2.8, М1-М6 Э1 – Э8		
3.3	Системы рекуперативного торможения с двигателями независимого, смешанного и параллельного возбуждения, с противовозбуждением возбудителя. Условия обеспечения устойчивости рекуперативного торможения, его ограничения использования. Рекуперативнорезистивная система торможения.	Ср	5	10		Л3.1 Э1 Э2		

3.4	Управление электровозом постоянного тока в режиме рекуперативного торможения ( на тренажере	/Лаб/	5	3		Л3.1 Э1 Э2		
3.5	Примеры использования рекуперативного и смешанного торможения.	/Лаб/	5	2		Л1.1Л3.2 Э1– Э2		
	<b>Раздел 4. Системы управления ЭПС переменного тока</b>							
4.1	История развития систем управления ЭПС переменного тока, эволюция статических преобразователей. Методы регулирования скорости в тяговом режиме: на трансформаторе, на выпрямителе (фазовое и импульсное, за счет изменения возбуждения ТЭД. Расчет сглаживающих пульсации тока реакторов и фильтров. Сравнение тягово-энергетических показателей ЭПС при различных способах регулирования /Лек/	Ср	5	5	ПКС-7	Л1.1 Э1– Э2		
4.2	Цепи двигателей в режиме тяги для ЭПС переменного тока	Ср	5	5	ПКС-7	Л1.1Л3.2 Э1– Э2		
4.3	Особенности систем электрического торможения для ЭПС переменного тока. Методы повышения энергетических показателей рекуперативного торможения, особенности инвертирования. Ограничение использования рекуперативного торможения	Ср	5	5	ПКС-7	Л1.1Л3.2 Э1– Э2		
	<b>Раздел 5. . Системы управления ЭПС с бесколлекторными тяговыми</b>							
5.1	Схемы и методы управления ЭПС с вентильными и асинхронными короткозамкнутыми тяговыми двигателями. Четырехквadrантные преобразователи. Способы выравнивания нагрузок ТЭД. Анализ технико-энергетических показателей для ЭПС с различными системами управления бесколлекторных ТЭД. Принципы работы электрического торможения с бесколлекторными ТЭД	Ср.	5	2	ПКС-7	Л1.1 Э1 – Э2		
5.2	Управление вспомогательным электрическим оборудованием ЭПС переменного тока	Ср.	5	1	ПКС-7	Л1.1Л3.2 Э1– Э2		
	<b>Раздел 6. Аппараты цепей управления</b>							

6.1	Виды аппаратов цепей управления, требование к ним. Контроллеры, кнопочные выключатели, блокировки, реле, регуляторы. Устройства питания цепей управления и заряда аккумуляторной батареи. Аппараты защиты - прямой и косвенной, БВ, ГВ, разрядники, реле перегрузки, дифференциальное реле, реле перенапряжения, реле буксования.	Ср.	5	4	ПКС-7	Л1.1 Э1 – Э2		
6.2	Управление токоприемником	Ср.	5	6,6	ПКС-7	Л1.1 Э1– Э2		
6.3	Источники питания цепей управления	Ср	5	10	ПКС-7	Л1.1Л3.2 Э1– Э2		
6.4	Управление коммутационными аппаратами	Ср.	5	10	ПКС-7	Л3.1 Э1 Э2		
6.5	Управление коммутационными аппаратами	Ср	5	10	ПКС-7	Л3.1 Э1 Э2		
<b>Раздел 7. Самостоятельная работа</b>								
7.1	Подготовка к лекциям	Ср.	5	4	ПКС-7	Л1.1 – Л1.8, Л2.1 – Л2.8, М1-М6 Э1 – Э8		
7.2	Выполнение РГР	Ср	5	18	ПКС-7	Л1.1 – Л1.8, Л2.1 – Л2.8, М1-М6		
7.3	Подготовка к лабораторным занятиям	Ср.	5	8	ПКС-7	Л1.1 – Л1.8, Л2.1 – Л2.8, М1-М6 Э1 – Э8		
7.4	Подготовка к зачету	Ср.	5	9	ПКС-7	Л1.1 – Л1.8, Л2.1 – Л2.8, М1-М6 Э1 – Э8		

## 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			
		Отчет по практическим занятиям	РГР	Дискуссия	Зачет с оценкой
ПКС-7	знает		+	+	+
	умеет	+	+		+
	владеет	+	+	+	

### 5.2 Показатели и критерии оценивания компетенций

**Критерии формирования оценок по выполнению лабораторных работ  
(пятибалльная шкала оценивания)**

**«Отлично» (5 баллов)** – **высокий уровень формирования компетенции**, ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, в отчете содержатся ответы на все контрольные вопросы.

**«Хорошо» (4 балла)** – **продвинутый уровень формирования компетенции**, ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно» (3 балла)** - **базовый уровень формирования компетенции**, ставится за работу, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно» (0, 1, 2 балла)** – **компетенция не сформирована**, ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Критерии формирования оценок по результатам дискуссии**

**«Отлично» (5 баллов)** – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

**«Хорошо» (4 балла)** – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

**«Удовлетворительно» (3 балла)** – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

**«Неудовлетворительно» (0 баллов)** – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

**Критерии формирования оценок по зачету с оценкой  
(пятибалльная шкала оценивания)**

**«Отлично» (5 баллов)** – **высокий уровень формирования компетенции**, получает обучающийся, который демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умеет 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)** – **продвинутый уровень формирования компетенции**, получает обучающийся, который 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)** - **базовый уровень формирования компетенции** получает обучающийся, который 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, 1, 2 балла)** – **компетенция не сформирована**, 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.

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

Перечень вопросов:

1. Инвертирование постоянного тока в переменный при рекуперативном торможении.
2. Групповые приводы тяговых аппаратов, их характеристики.
3. Способы переключения выводов тягового трансформатора.
4. Защита силовых цепей от боксования и юза.
5. Условия перехода в режим рекуперативного торможения. Требования к возбуждению тяговых машин. Обеспечение электрической устойчивости и равномерного распределения нагрузок.

6. Защиты силовых цепей ЭПС постоянного тока в режиме электрического торможения.
7. Регулирование напряжения питания тяговых двигателей на ЭПС переменного тока.
8. Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений.
9. Способы плавного регулирования выпрямленного напряжения на ЭПС переменного тока.
10. Выбор тока уставки аппаратов защиты.
11. Импульсное регулирование напряжения на ЭПС постоянного тока.
12. Дугогасительная камера в электрических аппаратах.
13. Сглаживание выпрямленного тока. Сглаживающие реакторы.
14. Источник энергии перенапряжения при разрыве силовых цепей под током. Коэффициент перенапряжения в момент гашения дуги.
15. Система рекуперативного торможения с противозобуждением возбудителя.
16. Реле заземления, реле максимального напряжения, реле боксования. Назначение и принцип работы в системе с главными быстродействующими выключателями
17. Структура систем управления ЭПС переменного тока.
18. Принципы дугогашения и дугогасительные устройства.
19. Преобразовательные установки ЭПС и их внешние характеристики.
20. Дифференциальные реле ЭПС постоянного и переменного тока.
21. Способы регулирования выпрямленного напряжения на ЭПС переменного тока.
22. Реле перегрузки и дифференциальные реле.
23. Сглаживание выпрямленного тока. Сглаживающий реактор.
24. Электромагнитный индивидуальный привод.
25. Коэффициент регулирования возбуждения серийных тяговых машин. Выражение коэффициента при шунтировании обмотки возбуждения.

26. Главные выключатели (ГВ).
27. Импульсное регулирование напряжения на ЭПС постоянного тока.
28. Защита от боксования и юза.
29. Плавное регулирование на ЭПС переменного тока.
30. Назначение индуктивного шунта в цепях ослабления возбуждения.
31. Способы возбуждения тяговых машин при электрическом торможении.
32. Дифференциальные реле ЭПС постоянного и переменного тока.
33. Реостатное торможение при независимом возбуждении (ВЛ80с).
34. Контактное сопротивление в электрических контактах.
35. Типовая схема регулирования возбуждения в тяговом режиме, основные соотношения сопротивлений и токов. Назначение индуктивных шунтов.
36. Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений.
37. Понятие об электрической и механической устойчивости при электрическом торможении.
38. Электрическая дуга в тяговых аппаратах и способы ее гашения.
39. Виды электрического торможения. Серии отечественного ЭПС, оборудованного электрическим торможением. Экономическая оценка эффективности электрического торможения. Тормозные характеристики.
40. Выбор параметров индивидуального электропневматического привода.
41. Способы переключения выводов обмоток трансформатора без разрыва цепи выпрямленного тока при регулировании на стороне низкого и высокого напряжения.
42. Токоприемники ЭПС и их статические характеристики.
43. Ограничение глубины регулирования возбуждения в режиме тяги.
44. Земляная защита.

45. Схемы выпрямления и основные соотношения токов и напряжений в них.

46. Дифференциальная защита силовых цепей.

### Тесты по дисциплине «Системы управления электроподвижного состава»

Какие системы электрической тяги получили распространение на отечественных магистральных железных дорогах

- а) постоянного тока 3000В и однофазного переменного тока пониженной частоты при напряжении 15кВ;
- б) постоянного тока 1500В и однофазного переменного тока промышленной частоты при напряжении 25кВ;
- в) постоянного тока 3000В и однофазного переменного тока промышленной частоты при напряжении 25кВ.

^ Какой величины достигает осевая мощность современных электровозов?

- а) 850 - 1200 кВт;
- б) 450 - 600 кВт;
- в) 150 – 300 кВт.

Какие тяговые двигатели применяют на электровозах переменного тока пониженной частоты?

- а) многополюсные коллекторные двигатели;
- б) коллекторные двигатели постоянного тока;
- в) асинхронные тяговые двигатели.

Какие из перечисленных электровозов являются двенадцатиосными трехсекционными?

- а) ВЛ10 и ВЛ11;
- б) ВЛ80р и ВЛ15;
- в) ВЛ11 и ВЛ85.

Являются ли ходовыми ступени регулирования возбуждения на ЭПС постоянного и переменного тока?

- а) да;
- б) нет.

Какими способами регулируется скорость при тормозном режиме?

- а) изменением величины пускового реостата и схемы соединения двигателей;
- б) изменением возбуждения двигателей, работающих в генераторном режиме и напряжения на их зажимах;
- в) изменением напряжения на тяговых двигателях с помощью тиристорных импульсных преобразователей.

^ Индивидуальные контакторы какого типа используются обычно в силовых цепях ЭПС?

- а) электромагнитные;
- б) электропневматические;
- в) электродвигательные.

^ Групповые контакторы какого типа используются обычно в силовых цепях электровозов?

- а) электромагнитные и электродвигательные;
- б) электромагнитные и электропневматические;
- в) электропневматические и электродвигательные.

^ Какого типа контакторы используются на электровозе ВЛ10 для перегруппировки тяговых двигателей?

- а) групповые электродвигательные;
- б) групповые электропневматические;
- в) групповые электромагнитные.

^ Какая система неавтоматического управления используется на электровозе ВЛ80т при регулировании скорости в тяговом режиме?

- а) следящая система управления;
- б) шаговая система управления;
- в) бесконтактная система управления.

^ Что является основной силовой частью бесконтактных систем управления?

а) тиристорные преобразователи;

б) контакторные аппараты.

^ Как называются тиристорные системы регулирования напряжения с искусственной коммутацией тока на ЭПС постоянного тока?

а) системы фазового регулирования;

б) импульсные системы регулирования постоянного тока;

в) системы зонного регулирования.

^ Что называется жесткостью тяговых характеристик?

а) приращение силы тяги с увеличением скорости;

б) приращение скорости с увеличением силы тяги;

в) приращение тока с увеличением скорости.

^ Какой знак имеет жесткость тяговых характеристик?

а) жесткость тяговых характеристик всегда положительна;

б) жесткость тяговых характеристик всегда отрицательна;

в) жесткость тяговых характеристик переменна по знаку.

^ Какой знак имеет жесткость тормозных характеристик?

а) жесткость тормозных характеристик всегда положительна;

б) жесткость тормозных характеристик всегда отрицательна;

в) жесткость тормозных характеристик переменна по знаку.

^ 16.Какой устойчивостью должны обладать тормозные характеристики при движении по спуску?

а) механической устойчивостью;

в) устойчивость характеристик не требуется:

^ 17. Какой устойчивостью должны обладать тормозные характеристики при торможении для замедления или остановки поезда?

а) механической устойчивостью;

в) устойчивость характеристик не требуется.

^ 18. Повышает ли стабильность скорости на спуске увеличение жесткости тормозных характеристик?

а) увеличение жесткости тормозных характеристик не влияет на стабильность скорости на спуске;

б) увеличение жесткости тормозных характеристик повышает стабильность скорости на спуске;

в) увеличение жесткости тормозных характеристик снижает стабильность скорости на спуске.

^ 19. Чему равно допустимое отклонение характеристик двигателей, обусловленное различием магнитных потоков из-за неидентичности магнитной системы двигателей?

а) 3 – 4%;

б) 8 – 10%;

в) 10 – 12%.

^ 20. Чему равно допустимое отклонение характеристик двигателей, обусловленное различием диаметров бандажей?

а) 2,5%;

б) 1,5%;

в) 0,5%.

^ 21. Чему равно допустимое общее отклонение характеристик двигателей, отнесенных к ободу колеса?

а) 7 – 9%;

б) 8 – 10%;

в) 10 – 12%.

^ 22. Как влияет жесткость скоростных характеристик двигателей на отклонение нагрузок двигателей?

а) отклонение нагрузок возрастает при более жестких характеристиках;

б) отклонение нагрузок уменьшается при более жестких характеристиках;

в) отклонение нагрузок не зависит от жесткости характеристик.

^ 23. Чем сопровождается нарушение сцепления?

а) ростом скольжения и увеличением силы тяги или торможения;

б) ростом скольжения и снижением силы тяги или торможения;

в) уменьшением скольжения и уменьшением силы тяги или торможения.

^ 24. Восстановление сцепления происходит тем быстрее, чем

а) меньше динамическая жесткость отдельных двигателей при нарушении сцепления;

б) больше при нарушении сцепления отдельных двигателей при нарушении сцепления.

25. От каких параметров электрических схем электровозов при параллельном соединении двигателей зависит динамическая жесткость характеристик отдельных двигателей при нарушении сцепления?

а) от числа параллельных цепей двигателей и внутреннего эквивалентного сопротивления;

б) от числа параллельных цепей двигателей и внешнего эквивалентного сопротивления;

в) от числа параллельных цепей двигателей и соотношения внутреннего и внешнего эквивалентных сопротивлений.

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

##### Описание процедуры оценивания лабораторных работ

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку.

Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Дискуссия».** Дискуссия организуется в ходе проведения практического занятия. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Зачет с оценкой».** Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в иных формах (тестирование, коллоквиум, диспут, кейс, эссе, деловая или ролевая игра, презентация проекта или портфолио). Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
<b>6.1.2 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
ЛЗ.1	Силаев В. А., Тычков А. С., Комаров А. А., Карягин С. И.	Системы управления электроподвижным составом: метод. указ. к вып. лаб. работ для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д., специализ. Электр. трансп. ж. д. очн. и заоч. форм обуч.	Самара: СамГУП С, 2017	ftp://172.16.0.70/Method Ukaz/
ЛЗ.2	Силаев В. А., Капранов Н. Н., Тычков А. С.	Системы управления электроподвижным составом: метод. указ. к вып. контр. работы для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д., специализ. Электр. трансп. ж. д. заоч. формы обуч	Самара: СамГУП С, 2018	ftp://172.16.0.70/Method Ukaz/

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

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.5.3.6) Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач. Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

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

### 8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1	Office
8.1.1	Компас

### 8.2 Перечень информационных справочных систем

8.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
8.2.2	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

8.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
-------	---

8.2.4	ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
-------	---

<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>
---

<p>Лекционные аудитории (50 посадочных мест), оснащенные экраном и переносным мультимедийным оборудованием, доской, учебной мебелью.</p>
--

<p>Аудитория 4421 курсового и дипломного проектирования и для самостоятельной работы обучающихся.</p>
---

<p>Неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающихся.</p>
--