

Филиал СамГУПС в г. Саратове

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

**Б1.Б.43.03**

## **Электрическое оборудование локомотивов**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) **2016**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.03 Подвижной состав железных дорог</b>
Специализация	<b>Локомотивы</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>3 ЗЕТ</b>

**Саратов 2020**

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

## 1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Формирование теоретических и практических знаний по электрооборудованию локомотивов и их практических приложений, представления о роли и месте электрооборудования в механизмах локомотива; изучение методов расчета и проектирования современного электрооборудования.

## 1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

**ПСК-1.5:** способностью демонстрировать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического оборудования, владением навыками чтения и разработки электрических схем автономных локомотивов, навыками определения неисправностей в электрических схемах и настройки элементов электрического оборудования автономных локомотивов

### Знать:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	электрическое оборудование автономных локомотивов и особенности его эксплуатации;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	электрическое оборудование автономных локомотивов и особенности его эксплуатации рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	электрическое оборудование автономных локомотивов и особенности его эксплуатации рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического оборудования, владением навыками чтения и разработки электрических схем автономных локомотивов, навыками определения неисправностей в электрических схемах.

### Уметь:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	использовать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов,;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	использовать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического оборудования;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	использовать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического оборудования.

### Владеть:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	способностью демонстрировать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	способностью демонстрировать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	способностью демонстрировать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического

## 1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

### Знать:

электрическое оборудование автономных локомотивов и особенности его эксплуатации рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического оборудования, владением навыками чтения и разработки электрических схем автономных локомотивов, навыками определения неисправностей в электрических схемах..

**Уметь:**  
использовать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического оборудования.

**Владеть:**  
методами выбора электрического оборудования автономных локомотивов, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического

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

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
<b>Б1.Б.43.03</b>	Электрическое оборудование локомотивов	ПСК-1.5
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
<b>Б1.Б.19</b>	Электротехника и электроника	ОПК-9; ОПК-13
<b>Б1.Б.22</b>	Электрические машины	ОПК-13; ПК-18
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
<b>Б1.В.ДВ.04.01</b>	Электрические схемы локомотивов	ПК-3; ПСК-1.5
<b>Б1.Б.43.04</b>	Электрические передачи локомотивов	ПСК-1.4
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
<b>Б1.Б.38</b>	Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава	ПК-3; ПК-9; ПСК-1.1
<b>Б1.Б.42</b>	Теория систем автоматического управления.	ОПК-11; ПК-12; ПК-23

## 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 семестрам (для офо)/курсам( для зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
<b>Контактная работа:</b>										12	12											12	12
<i>Лекции</i>										4	4											4	4
<i>Лабораторные</i>										4	4											4	4
<i>Практические</i>										4	4											4	4
<i>Консультации</i>																							
<i>Инд. работа</i>																							
<b>Контроль</b>										4	4											4	4
<b>Сам. работа</b>										92	92											92	92
<b>ИТОГО</b>										108	108											108	108

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

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

Реферат/эссе		Выполнение РГР	18 часов
--------------	--	----------------	----------

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

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. Предмет, содержание и задачи курса</b>							
1.1	Элементы электрооборудования локомотивов, их назначение. Классификация электрических аппаратов и условия их работы на локомотиве.	Лек	5	1	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1, Л2.2 Э1-Э4		
1.2	<b>Раздел 2. Основы теории работы контактных электрических аппаратов</b>							
1.3	Электрические контакты, термины и определения. Разновидности электрических контактов. Переходное сопротивление. Тепловые явления в электрических контактах. Коммутация контактов. Износ контактов. Материалы для контактных электрических соединений. Притирание контактов. Основные параметры, характеризующие работу подвижного контактного соединения. Основы теории горения и гашения электрической дуги, применяемые в тепловозных электрических аппаратах. Условия гашения дуги в аппаратах переменного тока.	Лек	5	1	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1, Л2.2 Э1-Э4		Работа в малых группах
	<b>Раздел 3. Тяговые электрические машины</b>							
2.1	Тяговые машины постоянного и переменного тока. Основные характеристики тяговых электрических машин и их предельные нагрузки. Использование тяговых электрических машин на локомотиве. Система охлаждения тяговых электрических машин и предъявляемые к ним требования.	Лек	5	1	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1, Л2.2 Э1-Э4		
	Определение конструктивных параметров тяговых электрических машин по значениям эксплуатационных нагрузок.	Лаб	5	2	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1, Л2.2, М1, М3, Э1-Э4		
2.2	<b>Раздел 4. Коммутационные аппараты локомотивов</b>					Л1.1 Л1.2 Л1.3 М3 М4 Э4		
2.3	Электромагнитные контакторы постоянного и переменного тока. Назначение, основные параметры. Кинематическая схема привода подвижного контакта. Электропневматические контакторы. Назначение, основные параметры. Кинематическая схема	Ср	5	10	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2, М4, Э4		Работа в малых группах

	привода подвижного контакта. Реверсоры, групповые электропневматические контакторы. Назначение, особенности конструкции, основные характеристики.							
	<b>Раздел 5. Аппараты управления, автоматики, контроля и защиты</b>							
	Контроллер машиниста. Назначение и устройство. Кинематические схемы привода главного и реверсивного барабана. Развертка контроллера. Взаимная блокировка рукояток управления. Реле защиты (буксования, заземления, максимального тока нагрузки, реле давления масла, температурное реле). Назначение, особенности конструкции, параметров реле защиты.	Лек	5	1	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1, Л2.2  Э1-Э4		
	Реле (реле времени, управления, переходов). Принцип действия и устройства.	Пр	5	2	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1, Л2.2, М2,		
	<b>Раздел 6. Магнитные и полупроводниковые аппараты тепловозов</b>							
	Преимущества применения бесконтактных элементов для повышения надежности, эффективности работы электрических машин. Амплистаты возбуждения тяговых электрических машин. Амплистаты возбуждения. Основные параметры и устройства. Датчики тока в силовых цепях тепловозов. Бесконтактные полупроводниковые регуляторы напряжения вспомогательных генераторов. Однофазные и трехфазные управляемые выпрямители в схемах возбуждения тяговых электрических машин тепловозов.	Ср	5	10	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2, М4, Э4		
	Изучение алгоритма пуска дизеля. Изучение системы управления дизеля	Пр	5	2	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1, Л2.2, М2,		
	<b>Раздел 7. Силовые цепи тепловозов</b>							
	Типы схем электрических цепей и условные обозначения основных элементов. Принцип построения релейно-контактных схем. Тяговая силовая цепь и ее основные элементы. Схемы подключения тяговых электродвигателей к тяговому генератору. Реверсирование тепловоза. Схемы соединения тяговых электрических машин в	Ср	5	12	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2, М4, Э4		

	режиме динамического торможения. Включение аппаратов защиты в силовые цепи тепловозов.							
	Анализ защиты тягового генератора и силовых цепей	Лаб	5	2	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1, Л2.2, М1, М3, Э1-Э4		
	<b>Раздел 8. Электрические схемы цепей возбуждения при использовании возбудителей с расцеплением плюсов</b>							
	Электрические цепи возбуждения тягового генератора с использованием амплистатов. Основные элементы цепей. Объединенное регулирование частоты вращения коленчатого вала дизеля. Связь режимов работы тяговых цепей и цепей возбуждения. Электрические цепи возбуждения с использованием однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей. Элементы и блоки цепей возбуждения. Особенности цепей возбуждения тяговых генераторов перспективных тепловозов. Цепи аварийного возбуждения тяговых генераторов.	Ср	5	12	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2, М4, Э4		
	<b>Раздел 9. Электрические цепи управления тепловозов</b>							
	Цепь управления тепловоза и ее функции. Цепи пуска дизеля управления частотой вращения коленчатого вала дизеля, защиты дизеля. Цепи включения и управления режимов тяги, цепи управления секциями по системе многих единиц. Вспомогательные цепи.	Ср	5	10	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2, М4, Э4		
	<b>Раздел 10. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ</b>							
10.1	Подготовка к лекционным занятиям.	Ср	5	9	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 М4 Э1- Э4		
10.2	Подготовка к лабораторным работам.	Ср	5	10	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 М3 М4 Э4		
10.3	Подготовка к практическим занятиям.	Ср	5	10	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 М1 Э4		
10.4	Подготовка и выполнение контрольной работы.	Ср	5	9	ПСК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2, М3 Э4		

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

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

##### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенц	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства/формы контроля
---------------	---	-----------------------------------

ии	компетенций)						
		Опрос по теории	Тестовое задание	Отчет по лабораторной работе/практике	Подготовка докладов	Контрольная работа	зачет
ПСК-1.5	знает	+	+				+
	умеет			+		+	+
	владеет					+	+

## 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ (ОПРОС ПО ТЕОРИИ)

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95% от общего объема заданных вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75% от общего объема заданных вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50% от общего объема заданных вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

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

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

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

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

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

«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.

«Не зачтено» 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 ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

«Отлично» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо» (4 балла) – 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) – ставится за работу, если обучающийся 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 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, формул; незнание приемов решения физических задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.

- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.

- недочеты: нерациональные приемы решения задач; арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата; отдельные погрешности в формулировке выводов по результатам решения; небрежное выполнение задания.

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ИТоговОМУ КОНТРОЛЮ В РАМКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА

К итоговому контролю допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие лабораторные работы, предусмотренные учебным планом направления подготовки 23.05.03; а также выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе на 1 курсе.

**«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 областями 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.

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Элементы электрооборудования тепловозов, их назначение.
2. Классификация электрических аппаратов и условия их работы на тепловозе.
3. Электрические контакты, термины и определения.
4. Разновидности электрических контактов. Переходное сопротивление.
5. Тепловые явления в электрических контактах. Коммутация контактов. Износ контактов.
6. Материалы для контактных электрических соединений. Притирание контактов.
7. Основные параметры, характеризующие работу подвижного контактного соединения.
8. Основы теории горения и гашения электрической дуги, применяемые в тепловозных электрических аппаратах. Условия гашения дуги в аппаратах переменного тока.
9. Тяговые машины постоянного и переменного тока.
10. Основные характеристики тяговых электрических машин и их предельные нагрузки.
11. Использование тяговых электрических машин на тепловозе.
12. Определение конструктивных параметров тяговых электрических машин по значениям эксплуатационных нагрузок.
13. Система охлаждения тяговых электрических машин и предъявляемые к ним требования.
14. Электромагнитные контакторы постоянного и переменного тока. Назначение, основные параметры. Кинематическая схема привода подвижного контакта.
15. Электропневматические контакторы. Назначение, основные параметры. Кинематическая схема привода подвижного контакта.
16. Реверсоры, групповые электропневматические контакторы. Назначение, особенности конструкции, основные характеристики.
17. Контроллер машиниста. Назначение и устройство. Кинематические схемы привода главного и реверсивного барабана. Развертка контроллера. Взаимная блокировка рукояток управления.
18. Реле (реле времени, управления, переходов). Принцип действия и устройства.
19. Реле защиты (буксования, заземления, максимального тока нагрузки, реле давления масла, температурное реле). Назначение, особенности конструкции, параметров реле защиты.
20. Преимущества применения бесконтактных элементов для повышения надежности, эффективности работы электрических машин.
21. Амплистаты возбуждения тяговых электрических машин. Амплистаты возбуждения. Основные параметры и устройства.
22. Датчики тока в силовых цепях тепловозов.
23. Бесконтактные полупроводниковые регуляторы напряжения вспомогательных генераторов.
24. Однофазные и трехфазные управляемые выпрямители в схемах возбуждения тяговых электрических машин тепловозов.
25. Типы схем электрических цепей и условные обозначения основных элементов. Принцип построения релейно-контактных схем.
26. Тяговая силовая цепь и ее основные элементы. Схемы подключения тяговых электродвигателей к тяговому генератору.
27. Реверсирование тепловоза. Схемы соединения тяговых электрических машин в режиме динамического торможения. Включение аппаратов защиты в силовые цепи тепловозов.
28. Электрические цепи возбуждения тягового генератора с использованием амплистатов. Основные элементы цепей. Объединенное регулирование частоты вращения коленчатого вала дизеля. Связь режимов работы тяговых цепей и цепей возбуждения.
29. Электрические цепи возбуждения с использованием однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей.
30. Элементы и блоки цепей возбуждения.
31. Особенности цепей возбуждения тяговых генераторов перспективных тепловозов.
32. Цепи аварийного возбуждения тяговых генераторов.
33. Цепь управления тепловоза и ее функции. Цепи пуска дизеля управления частотой вращения коленчатого вала дизеля,



защиты дизеля.

34. Цепи включения и управления режимов тяги, цепи управления секциями по системе многих единиц. Вспомогательные цепи.

#### 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

##### Описание процедуры оценивания по текущему контролю «Опрос по теории / Тестирование».

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на занятиях, при тестировании; при этом оценивается уровень освоения обучающегося учебным материалом, умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа.

Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

##### Описание процедуры оценивания «Защита лабораторной работы».

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 «Защита контрольной работы».** Оценивание проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. По результатам проверки контрольной работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

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

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты контрольной работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита контрольной работы 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 «Экзамен».** Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования. 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.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной 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
Л1.1	Логинова, Е.Ю.	Электрическое оборудование локомотивов : учебник [электронное ресурс]	Москва : ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014. – 576 с.	"УМЦ ЖДТ"
Л1.2	И.А. Осинцев, А.А. Логинов	Электровоз ВЛ10КРП : учеб. пособие [электронное ресурс]	Москва : ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. – 410 с.	ЭБ "УМЦ ЖДТ"
Л1.3	Ионов, А.А. , Макаров А.Г.	Типовые элементы и узлы схем релейно-контакторных устройств электрического привода технологических процессов : учеб. пособие [электронное ресурс]	Москва : ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. – 183 с.	ЭБ "УМЦ ЖДТ"

### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Щербаков, В.Г. [и др.] под ред. В.Г. Щербакова, А.Д. Петрушина.	Тяговые электрические машины : Учебник [электронное ресурс]	Москва : ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2016. – 641 с.	ЭБ "УМЦ ЖДТ"
Л2.2	Худоногов, А.М. и др.]; под ред. А.М. Худоногова. –	Основы электропривода технологических установок. С асинхронным двигателем : учеб. пособие [электронное ресурс]	Москва : ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. – 336 с.	ЭБ"УМЦ ЖДТ"

### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М1	Сост. Буштрук Т. Н.	Электрическое оборудование локомотивов [] : метод. указ. к вып. лаб. работ для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. специализ. Локомотивы очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. Л ; сост.: С. А. Петухов, А. В. Муратов. ( 4303).	Самара : СамГУПС, 2017- 36 с.	в лок сети вуза
М2	составители : А.Ю. Балакин, С.А. Петухов, А.В. Муратов..	Электрическое оборудование локомотивов : практикум для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализаций «Локомотивы» и «Технология производства и ремонта подвижного состава» очной формы обучения. (3643)	Самара : СамГУПС, 2015. –25 с.	в лок сети вуза
М3	составители : А.Ю. Балакин, А.М. Добрнос, С.А. Петухов, А.В. Муратов	Электрическое оборудование локомотивов : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализаций «Локомотивы» и «Технология производства и ремонта подвижного состава» очной формы обучения. (3641)	Самара : СамГУПС, 2015. – 24 с.	в лок сети вуза
М4	Сост. Ионов А. А., Макаров А. Г.	Основы электрического привода МУк выполнению контрольной работы «Расчет энергетических показателей электроприводов типовых технологических процессов» для обучающихся по направлению 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» очной и заочной форм обучения (4091)	Самара : СамГУПС, 2016	в лок сети вуза

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

	Наименование ресурса	Эл. адрес
Э1	Полнотекстовая база ЭБС «Библиотех»:	<a href="http://samgups.bibliotech.ru">http://samgups.bibliotech.ru</a>
Э2	Электронный каталог НТБ СамГУПС:	<a href="http://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/elektronnyy-katalog-biblioteki/">http://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/elektronnyy-katalog-biblioteki/</a>
Э3	Ресурсы библиотеки СамГУПС, доступные в локальной сети университета.	<a href="http://samgups.ru">http://samgups.ru</a>

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

Дисциплина «Основы электропривода технологических установок» в соответствии с учебным планом специальности 23.05.03 изучается в течение одного семестра на третьем курсе.

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия, лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия, лабораторные работы – в составе группы (подгруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы, физические макеты) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательнее оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных процессов, явлений и характеристик исследуемого оборудования, а также навыков работы с современной научно-исследовательской измерительной аппаратурой.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у обучающихся научного мышления и инициативы.

Допуском к итоговому контролю в виде экзамена является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.4;

Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы, конспектов лекций;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- тестирование по темам;
- решением самостоятельных контрольных работ;

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

Размещение учебных материалов в разделе «Основы электропривода технологических установок» системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

### **8.1 Перечень программного обеспечения**

**8.1.1** Программное обеспечение для проведения практических и лабораторных занятий: пакеты Система компьютерной алгебры Maxima.

**8.1.2** Программное обеспечение для проведения промежуточного контроля и тестирования: сайты fero-nica.ru, i-exam.ru.

### **8.2 Перечень информационных справочных систем**

8.2.1 Сайт СамГУПС ([www.samgups.ru](http://www.samgups.ru))

8.2.2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

8.2.3 «Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

8.2.4 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>

8.2.5 ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: <https://www.book.ru/>

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

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитории для проведения практических и лабораторных занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью. Неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Лекционные, практические и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий.

Практические занятия при необходимости проводятся в компьютерном классе.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории, укомплектованной современным оборудованием.