

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

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

Б1.Б.43.05

Электронные преобразователи для электроподвижного состава

рабочая программа дисциплины (модуля)
год начала подготовки (по учебному плану) 2015
актуализирована по программе 2020

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

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

1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является подготовка к ведению деятельности в области силовых электронных преобразователей по направлению подготовки 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» направленности (специализации) «Электрический транспорт железных дорог» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных учебным планом, в части представленных ниже знаний, умений и владений.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач

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

ПСК-3.5: способностью демонстрировать знания характеристик и условий эксплуатации электронных преобразователей для электроподвижного состава, применять устройства преобразования электрической энергии на подвижном составе железных дорог, включая методы и средства их диагностирования, технического обслуживания и ремонта, владением методами анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях тяговых электроприводов, методами расчета и проектирования преобразовательных устройств подвижного состава, а также методами их технического обслуживания и ремонта.

Знать:

Уровень 1 (базовый)	условия эксплуатации электронных преобразователей электроподвижного состава
Уровень 2 (продвинутый)	устройства преобразования электрической тяги на подвижном составе
Уровень 3 (высокий)	методы анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях тяговых электроприводов

Уметь:

Уровень 1 (базовый)	применять условия эксплуатации электронных преобразователей электроподвижного состава
Уровень 2 (продвинутый)	применять устройства преобразования электрической тяги на подвижном составе
Уровень 3 (высокий)	применять методы анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях тяговых электроприводов

Владеть:

Уровень 1 (базовый)	условиями эксплуатации электронных преобразователей электроподвижного состава
Уровень 2 (продвинутый)	устройствами преобразования электрической тяги на подвижном составе
Уровень 3 (высокий)	методами анализа электромагнитных процессов в статических преобразователях тяговых электроприводов

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

условия эксплуатации электроподвижного состава; методы анализа электромагнитных процессов электроподвижного состава; методы расчета и проектирования электроподвижного состава;

Уметь:

применять методы анализа электромагнитных процессов электроподвижного состава; применять методы расчета и проектирования электроподвижного состава;

Владеть:

методами анализа электромагнитных процессов электроподвижного состава; методами расчета и проектирования электроподвижного состава.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.Б.43.05	Электронные преобразователи для электроподвижного состава	ПСК-3.5
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.22	Электрические машины	ОПК-13; ПК-18
Б1.Б.19	Электротехника и электроника	ОПК-9; ОПК-13
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.Б.38	Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава	ПК-3; ПК-9; ПСК-1.1

Б1.В.ДВ.05.01	Системы управления электроподвижным составом										ПК-2; ПСК-3.4			
2.4 Последующие дисциплины														
БЗ.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы										ОК-1 - ОК-13; ОПК-1- ОПК-14; ПК-1- ПК-25; ПСК-3.1 - ПСК-3.5			
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)										4 ЗЕТ				
3.2 Распределение академических часов по семестрам (офо)/курсам(зфо) и видам учебных занятий														
Вид занятий	№ семестра/курса													
	1		2		3		4		5		6		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Контактная работа:											17,85	17,85	17,75	17,75
Лекции											6	6	6	6
Лабораторные														
Практические											8	8	8	8
Консультации											3,85	3,85	3,85	3,85
Инд. работа														
Контроль											6,65	6,65	6,65	6,65
Сам. работа											119,5	119,5	119,5	119,5
Итого											144	144	144	144
3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося														
Форма контроля	Семестр /	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося												
		Вид работы						Нормы времени, час						
		Подготовка к лекциям						0,5 часа на 1 час аудиторных занятий						
Экзамен	6	Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям						1 час на 1 час аудиторных занятий						
Зачет	-	Подготовка к зачету						9 часов						
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта						72 часа						
Курсовая работа	6	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. 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							
	Раздел 1						К-во ак. часов	Форма занятия						
1.1	Силовые полупроводниковые приборы, применяемые для построения преобразовательной техники ЭПС: диоды, тиристоры, силовые транзисторы (характеристики, параметры и конструкция). Преобразователи для ЭПС: назначение и классификация преобразователей.	Лек	6	1	ПКС-3.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2, Э1	2	Визуализация						
1.2	Методы анализа электромагнитных процессов в выпрямительных установках и принимаемые допущения.	Пр	6	2	ПКС-3.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2, Э1								
1.3	Соотношения между токами и напряжениями. Влияние индуктивности в цепях преобразователя. Коммутация токов в преобразователях.	Ср	6	8	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1								

	Раздел 2							
2.1	Назначение выпрямителей: их структурные элементы. Принцип выпрямления. Классификация выпрямителей. Двухпульсовые нулевая и мостовая схемы выпрямления. Регулирование выпрямленного напряжения с помощью управляемых вентилей. Токи короткого замыкания.	Лек	6	1	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1,		
2.2	Трехпульсовая нулевая схема выпрямления. Шестипульсовая мостовая схема выпрямления.	Пр	6	2	ПКС-3.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2		
2.3	Коэффициент мощности выпрямителей и способы его повышения. Коэффициент полезного действия выпрямителя.	Ср	6	9	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2		
	Раздел 3							
3.1	Структура импульсных преобразователей постоянного тока. Классификация способов регулирования выходного напряжения.	Лек	6	1	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2		
3.2	Схемы тиристорных импульсных прерывателей, коммутационные процессы в них. Роль входного и выходного фильтров.	Пр	6	2	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1, М1		
3.3	Схемы преобразователей с пониженным выходным напряжением	Ср	6	10	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1		
	Раздел 4							
4.1	Классификация инверторов. Условия, необходимые для реализации инвертирования тока статическими преобразователями: уровни напряжения, полярность, оснащение управляемыми вентилями. Энергетические соотношения при переходе от выпрямительного режима к инверторному. Процесс коммутации в зависимом инверторе. Аварийные процессы в инверторных преобразователях.	Лек	6	1	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2		
4.2	Принципиальная схема электровоза переменного тока с рекуперативным торможением. Коэффициент мощности зависимого инвертора.	Ср	6	10	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2		
4.3	Автономные выпрямительно-инверторные преобразователи. инверторы тока и напряжения. Способы включения коммутирующей емкости. Автономные инверторы напряжения с отделенной емкостью (с двухступенчатой коммутацией). Электромагнитные процессы в	Ср	6	14,5	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2		

	инверторах при трехфазной мостовой схеме.							
	Раздел 5							
5.1	Требования, предъявляемые к устройствам управления преобразователями. Принцип построения систем управления.	Лек	6	2	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2		
5.2	Электронные системы управления выпрямителями и инверторами, применяемыми в устройствах электрической тяги.	Пр	6	2	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2		
	Раздел 6							
6.1	Отказы вентилях и статических преобразователей. Учет перегрузочной способности полупроводниковых вентилях при проектировании и эксплуатации преобразователей. Диагностика и обслуживание. Основные правила техники безопасности при обслуживании преобразователей в устройствах электрической тяги.	Ср	6	16	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1, Л2.2		
	Раздел 7 Подготовка к занятиям							
7.1	Подготовка к лекциям	Ср	6	3	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1		
7.2	Подготовка к практическим занятиям	Ср	6	4	ПКС-3.5	Л1.1, Э1, М1		
7.3	Выполнение курсовой работы	Ср	6	36	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, М1		
7.4	Подготовка к экзамену	Ср	6	9	ПКС-3.5	Л1.1, Л1.2 Л2.1, 2.2		

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

Текущий контроль проводится:

- в форме опроса по темам практических работ;
- в форме опроса по темам лабораторных работ;
- в форме выполнения тестового задания;
- в форме защиты курсовой работы;

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код	Дескрипторы	Оценочные средства/формы контроля			
		Опрос по практической работе	Тест	Защита курсовой работы	Экзамен
ПКС-3.5	знает	+	+	+	+
	умеет	+		+	+
	владеет	+		+	

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

Критерии формирования оценок по практическим работам

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

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы.

«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 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 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее 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 экзамену

«**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 подкрепляются 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

Типовое задание на курсовую работу:

Курсовые проекты (работы)

- расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока ВЛ80Р;
- расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока ВЛ85;
- расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока ВЛ65;
- расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока ЭП1М;
- расчет выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока электровоза переменного тока 2ЭС5К;
- расчет импульсного преобразователя электровоза постоянного тока 2ЭС4К;
- расчет автономного инвертора напряжения электровоза ЭП20;
- расчет автономного инвертора напряжения электропоезда "Ласточка";
- расчет автономного инвертора напряжения для питания АТД НТА-350 электропоезда;
- расчет автономного инвертора напряжения на IGBT транзисторов.

Вопросы к экзамену:

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Типы электронных преобразователей, применяемых на ЭПС.
- 2) Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы биполярных транзисторов.
- 3) Полевые транзисторы с изолированным затвором.
- 4) Тиристоры однооперационные. Основные параметры и характеристики.
- 5) Биполярные транзисторы. Основные параметры и характеристики.
- 6) Способы запираания тиристоров.
- 7) Классификацию полупроводниковых приборов.
- 8) Модули с полупроводниковыми приборами.
- 9) Однофазные выпрямители неуправляемые и управляемые.

- 10) Микропроцессоры.
- 11) Четырехзонный управляемый выпрямитель для электровозов с плавным регулированием напряжения.
- 12) Внешние характеристики неуправляемых и управляемых выпрямителей.
- 13) Работу выпрямителей на активно-индуктивную нагрузку.
- 14) Работу выпрямителей на нагрузку с противо-эдс.
- 15) Классификацию и принципы построения систем управления.
- 16) Импульсно-фазовый способ управления тиристорами.
- 17) Нагревание и тепловые параметры полупроводниковых приборов.
- 18) Групповое соединение полупроводниковых приборов.
- 19) Системы защиты полупроводниковых приборов.
- 20) Инверторы тока и напряжения.
- 21) Автономные инверторы и инверторы, ведомые сетью.
- 22) Применение импульсных преобразователей на ЭПС.
- 23) Оптоэлектронные устройства.
- 24) Применение инверторов на ЭПС.
- 25) Применение автономных инверторов в тяговом электроприводе с асинхронными двигателями трехфазного тока.
- 26) Мультивибраторы, режимы работы.
- 27) JSBT – транзисторы на ЭПС.
- 28) GTO – тиристоры на ЭПС

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Выбирать диоды, транзисторы, тиристоры по справочнику по их техническим параметрам.
- 2) Рассчитывать выпрямители малой и большой мощности.
- 3) Строить характеристики неуправляемых и управляемых выпрямителей.
- 4) Рассчитывать выпрямительно-инверторный преобразователь для электровоза переменного тока.
- 5) Рассчитывать импульсный преобразователь для электровоза постоянного тока.
- 6) Рассчитывать инвертор напряжения для электровозов и электропоездов с асинхронным тяговым приводом.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Применением полупроводниковой техники для решения технических задач по совершенствованию преобразователей электровозов и электропоездов.
- 2) Использованием оптоэлектронной техники в решении проблем передачи больших объемов информации.
- 3) Методами расчета различных типов преобразователей для электрического подвижного состава.
- 4) Методами расчета управляемых выпрямителей для электровозов и электропоездов с плавным регулированием напряжения.
- 5) Методами расчета автономных инверторов тока.
- 6) Методами расчета автономных инверторов напряжения.
- 7) Методами расчета импульсных преобразователей для электропоездов и электропоездов постоянного тока.
- 8) Методами расчета преобразователей для электроподвижного состава с асинхронным тяговым приводом.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Порядок отчета по практическим занятиям.

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.

Порядок проведения тестирования.

Тестирование проводится в письменной форме либо на компьютере. Периодичность тестирования определяется освоением разделов дисциплины (модуля). При проведении тестирования обучающемуся предоставляется 20 минут на ответы. После завершения тестирования результаты обрабатываются и сообщаются тестируемому в течение рабочего дня. Если тестирование показало неудовлетворительный уровень освоения компетенции, то оно проводится повторно, но не раньше, чем через день после предыдущей попытки. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Порядок оценивания процедуры «Защита курсовой работы».

Оценивание проводится руководителем курсовой работы. По результатам проверки курсовой 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 курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита курсовой 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 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.

При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. 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	Бурков, А.Т.	Электроника и преобразовательная техника. Том 1: Электроника: учебник: в 2 т. [Электронный ресурс]	Москва: ФГБУ «УМЦ ЖДТ», 2015. – 480 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.2	Бурков, А.Т.	Электроника и преобразовательная техника. Том 2: Электроника: учебник: в 2 т. [Электронный ресурс]	Москва: ФГБУ «УМЦ ЖДТ», 2015. – 480 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.3	Кулинич, Ю.М.	Электронная преобразовательная техника: учеб. пособие. [электронный ресурс].	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. – 204 с	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Тептиков, Н.Р	Микропроцессорные системы управления и диагностики электровозов переменного тока: учеб. пособие [электронный ресурс].	Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. – 172 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л2.2	Захарченко Д.Д.	Тяговые электрические аппараты: Учебник для вузов ж.-д. трансп.:а-ил	М.: Транспорт, 1991.-247 с.	31

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М1	составитель Н. Н. Цаплин.	Методы расчета электрических цепей: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов технических специальностей очной и заочной форм обучения	Самара: СамГУПС, 2014. – 43 с.	в лок.сети вуза

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Электронные образовательные ресурсы дисциплины «Электрические передачи локомотивов»	http://do.samgups.ru/moodle/

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

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; выполнить курсовую работу; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

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 (см. п.4), 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 и творческих 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)

Размещение учебных материалов в разделе «Электрические передачи локомотивов» системы обучения Moodle:
<http://do.samgups.ru/moodle/>

8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1	Office
-------	--------

8.2 Перечень информационных справочных систем

8.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://elibrary.ru
-------	--

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

8.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: http://window.edu.ru
-------	---

8.2.4	ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: https://www.book.ru/
-------	---

8.2.5	ЭБ «УМЦ ЖДТ» режим доступа: https://umczdt.ru/books/
-------	---

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

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук). Плакаты.