Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 08.05.2021 15:47:03
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.03
ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра **"Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины»**

Специальность **23.05.05 Системы обеспечения движения поездов**

Специализация **Электроснабжение железных дорог**

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **Заочная**

Объем дисциплины **6 ЗЕ**

Саратов 2020

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

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Дать студентам знания по следующим вопросам: электронные преобразователи электрической энергии (выпрямители, зависимые инверторы, импульсные регуляторы постоянного напряжения, непосредственные преобразователи частоты, автономные инверторы напряжения и тока) составляют основу современных и перспективных систем электроснабжения и электроподвижного состава. Раскрытие физических процессов и явлений необходимо для более глубокого понимания принципа действия и научно обоснованного применения преобразовательных агрегатов в системах обеспечения движения поездов

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

ПКС-2: Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта

Индикатор	ПКС-2.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового
Индикатор	ПКС-2.3. Умеет читать однолинейные схемы тяговых подстанций, монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики и электронных защит. обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования электрифицированных железных дорог.
Индикатор	ПКС-2.4. Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

последовательность и объем сбора и анализа исходных данных (информации), включающих графики нагрузки электрооборудования преобразовательных агрегатов, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов выпрямителей и инверторов, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики преобразовательных агрегатов

Уметь:

проводить сбор и анализ исходных данных (информации), включающих графики нагрузки электрооборудования преобразовательных агрегатов, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов выпрямителей и инверторов, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики преобразовательных агрегатов, осуществлять анализ работы схем выпрямителей и инверторов, анализ работы трёхфазных выпрямителей для системы тягового электроснабжения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики преобразовательных агрегатов

Владеть:

технологией сбора, обобщения и анализа исходных данных для расчета и проектирования преобразовательных агрегатов, расчета систем автоматики и телемеханики выпрямителей и инверторов; методиками расчета и анализа работы схем преобразовательных агрегатов, анализа работы трёхфазных выпрямителей для системы тягового электроснабжения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики преобразовательных агрегатов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.03	Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	ПКС-2
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.О.19	Теоретические основы электротехники	ПКО-1; ПКО-4
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.О.22	Электроника	ПКО-1; ПКО-4
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.В.04	Контактные сети и линии электропередачи	ПКС-1
Б1.В.05	Тяговые трансформаторные подстанции	ПКС-2
Б2.О.02(П)	Производственная практика, технологическая практика	ПКО-1; ПКО-2
Б2.О.03(П)	Производственная практика, эксплуатационная практика	ПКО-3

Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ПКО-1; ПКО-2; ПКО-3; ПКО-4; ПКО-5; ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3; ПКС-4; ПКС-5; ПКС-6; ПКС-7

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) | **6 З.Е**

3.2 Распределение академических часов по курсам и видам учебных занятий

Вид занятий	№ курса																					
	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
Контактная работа:					20,1	20,1															20,1	20,1
Лекции					8	8															8	8
Лабораторные					4	4															4	4
Практические					4	4															4	4
Консультации					4,1	4,1															4,1	4,1
Инд.работа																						
Контроль					10,4	10,4															10,4	10,4
Сам. работа					185,5	185,5															185,5	185,5
ИТОГО					216	216															216	216

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	**3**		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет с оценкой	**3**		Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект			Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	**3**		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа			Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР			Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе			Выполнение реферата/эссе	4 часа

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	Курс	К-во ак.часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак.часов	Форма занятия
1	Роль электронной и преобразовательной техники в электрификации железных дорог, строительстве метрополитенов. Принцип действия силовых полупроводниковых приборов - диодов и тиристоров.	Лек.	**3**	3	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		

2	Конструкция, система условных обозначений, основные характеристики .Тепловой режим силовых полупроводниковых приборов. Типовые конструкции охладителей (радиаторов). Определение предельного тока силового полупроводникового прибора по условиям охлаждения	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		
3	Параллельное соединение полупроводниковых силовых диодов. Индуктивные делители тока. Схемы включения индуктивных делителей тока. Последовательное соединение полупроводниковых силовых диодов. Выравнивание обратного напряжения. Схемы включения шунтирующих резисторов и выравнивающих конденсаторов	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		
4	Трехфазные выпрямители с общим проводом. Трёхпульсовая схема. Основные расчетные формулы, временная диаграмма работы. Достоинства и недостатки схем с общим проводом.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		
5	Шестипульсовая мостовая схема трёхфазного выпрямителя. Основные расчетные формулы, временная диаграмма работы. Достоинства и недостатки схемы	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		
6	Схема «Две обратные звезды с уравнительным реактором». Основные расчетные формулы, временная диаграмма работы. Достоинства и недостатки схемы.	Лек.	**3**	3	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		
7	Двенадцатипульсовая мостовая схема трёхфазного выпрямителя. Основные расчетные формулы, временная диаграмма работы. Достоинства и недостатки схемы.	Лек.	**3**	2	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		
8	Способы регулирования выпрямленного напряжения. Управляемые выпрямители. Коммутация вентильных токов в трехфазных выпрямителях Энергетические показатели выпрямителей	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		
9	Пульсации выпрямленного напряжения. Фильтры для подавления мешающего влияния выпрямительных агрегатов. Параллельная работа выпрямительных агрегатов с различным числом пульсаций.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1, Л2.1		
10	Исследование параллельного соединения силовых полупроводниковых диодов.	Лр.	**3**	1	ПКС-2	Л1.1 М1		
11	Исследование последовательного соединения силовых полупроводниковых диодов.	Лр.	**3**	1	ПКС-2	Л1.1 М1		
12	Исследование трёх пульсового выпрямителя.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М1		
13	Исследование шестипульсого мостового выпрямителя.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М1		
14	Исследование выпрямителя «Две обратные звезды с уравнительным реактором».	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М1		
15	Исследование двенадцатипульсового выпрямителя.	Лр.	**3**	1	ПКС-2	Л1.1 М1		

16	Исследования коммутации вентильных токов неуправляемых выпрямителей.	Лр.	**3**	1	ПКС-2	Л1.1 М1		
17	Исследование трёхфазного регулируемого выпрямителя на тиристорах.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М1		
18	Исследование схемы двадцатичетырёхпульсового выпрямителя	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М1		
19	Составление однолинейной схемы выпрямительно -инверторно го агрегата.	Пр.	**3**	1	ПКС-2	Л1.1 М2		
20	Общий расчёт преобразовательного агрегата и выбор типа преобразовательного трансформатора.	Пр.	**3**	1	ПКС-2	Л1.1 М.2		
21	Выбор типа диодов или тиристоров для преобразовательного агрегата. Расчёт числа параллельно включённых вентилей по среднему току вентильного плеча.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М2		
22	Расчёт числа параллельно включённых вентилей по ударному току короткого замыкания.	Ср	**3**	3,5	ПКС-2	Л1.1 М2		
23	Расчёт числа последовательно включённых вентилей в выпрямителе и инверторе.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М2		
24	Расчёт шунтирующих резисторов и составление схем вентильного плеча выпрямителя и инвертора.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М2		
25	Расчёт внешних характеристик выпрямителя. Проверка выходного напряжения при номинальной нагрузке.	Ср	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 М2		
26	Расчёт внешних характеристик инвертора. Проверка максимально допустимых токов нагрузки инвертора при работе по естественной и искусственной внешней характеристике.	Пр.	**3**	1	ПКС-2	Л1.1 М2		
27	Расчёт коэффициентов мощности выпрямителя и инвертора.	Пр.	**3**	1	ПКС-2	Л1.1 М2		
28	Подготовка к лекциям	Ср.	**3**	5	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
29	Расчет параметров преобразовательного трансформатора	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
30	Расчет рабочих токов и токов короткого замыкания вентильного плеча.	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
31	Выбор группового соединения вентилей и схемы выравнивания тока.	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
32	Расчет обратных напряжений и перенапряжений в вентильном плече.	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
33	Расчёт числа последовательно включённых вентилей в выпрямителе и инверторе	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
34	Определение энергетических показателей преобразователя.	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
35	Расчёт внешних характеристик выпрямителя.	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
36	Построение внешней характеристики выпрямителя и входной характеристики инвертора.	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
37	Построение временных диаграмм работы преобразователя	Ср.	**3**	6	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		
38	Подготовка к лекциям, практическим/ лабораторным занятиям	Ср.	**3**	12	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		

39	Выполнение курсовой работы	Ср.	**3**	36	ПКС-2	Л1.1 Л2.1, М1,М2		

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 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				
		Лр.	ЗачетО	Пр	КР	экзамен
ПКС-2	**знает**	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+	+

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

Критерии оценивания ответов студентов на лабораторных занятиях

Зачтено. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются теоретические основы работы преобразовательных агрегатов, режимы их работы, методы расчета; практические конструкции, требования к преобразовательным агрегатам со стороны системы тягового электроснабжения железных дорог. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Не зачтено. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.

Критерии оценивания ответов студентов на практических занятиях

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются теоретические основы работы преобразовательных агрегатов, режимы их работы, методы расчета; практические конструкции, требования к преобразовательным агрегатам со стороны системы тягового электроснабжения железных дорог.

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются теоретические основы работы преобразовательных агрегатов, режимы их работы, методы расчета; практические конструкции, требования к преобразовательным агрегатам со стороны системы тягового электроснабжения железных дорог. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

Зачтено - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 100 - 70% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Незачтено - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы -69% и менее от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по защите курсовой работы

«Отлично» (5 баллов) - получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хорошо» (4 балла) - получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) - получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проведенных расчетов, сделаны обобщающие выводы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил две - три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно», либо работа выполнена обучающимся не самостоятельно.

Виды ошибок:

- грубые: неумение сделать обобщающие выводы, отсутствие знаний методик расчетов.
- негрубые: неточности в выводах, ошибки в построении схем и графиков, нарушение требований оформления.

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.

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

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

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

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не 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, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Конструкция мощных выпрямительных диодов
2. Параметры и обозначение силовых диодов. Расшифруйте обозначение В200-6-1,05, Д161-200-12-1,25
3. Тепловой режим силовых полупроводниковых приборов
4. Радиаторы для воздушного охлаждения силовых диодов
5. Определение предельного тока диода или тиристора по условиям охлаждения
6. Конструкция мощных выпрямительных диодов
7. Параметры и обозначение силовых диодов. Расшифруйте обозначение В200-6-1,05, Д161-200-12-1,25
8. Тепловой режим силовых полупроводниковых приборов
9. Радиаторы для воздушного охлаждения силовых диодов
10. Определение предельного тока диода или тиристора по условиям охлаждения
11. Параллельное соединение полупроводниковых диодов или тиристоров. Выравнивание тока. Индуктивные делители тока.
12. Замкнутая кольцевая схема включения индуктивных делителей тока
13. Схема включения индуктивных делителей тока с задающим вентилем
14. Последовательное соединение полупроводниковых диодов или тиристоров. Выравнивание обратного напряжения. Шунтирующие резисторы и выравнивающие конденсаторы
15. Параллельное и последовательное включение диодов или тиристоров. Схема вентильного плеча выпрямителя
16. Классификация преобразовательных агрегатов
17. Схема трехпульсового выпрямителя с общим проводом. Временная диаграмма работы. Основные расчетные формулы. Достоинства и недостатки схемы
18. Схема выпрямителя «Две обратные звезды с уравнительным реактором». Временная диаграмма работы. Основные

расчетные формулы. Достоинства и недостатки схемы

19 Шестипульсовая мостовая схема выпрямителя. Временная диаграмма работы. Основные расчетные формулы

20 Шестипульсовая мостовая схема выпрямителя с включением вторичной обмотки трансформатора в треугольник. Временная диаграмма работы. Преимущества данной схемы

21 Двенадцатипульсовая последовательная мостовая схема выпрямителя. Временная диаграмма работы. Основные расчетные формулы

22 Сравнение характеристик различных схем выпрямителей

23 Коммутация вентильных токов в неуправляемых выпрямителях

24 Коммутация вентильных токов в управляемых выпрямителях

25 Внешние характеристики неуправляемых выпрямителей. Почему выходное напряжение выпрямителя уменьшается с увеличением тока нагрузки?

26 Внешние характеристики управляемых выпрямителей. Регулирование выходного напряжения

27 Коэффициент мощности выпрямителя

28 Нарушение нормальных режимов работы выпрямителей. Виды коротких замыканий

29 Токи при аварийных режимах выпрямителей. Внешняя характеристика

30 Токи в выпрямителях при внутренних коротких замыканиях. Пробой вентильного плеча. Пробой изоляции между шинами

31 Защита выпрямительного агрегата от пробоя вентилей. УЗС-15ЭМ

32 Основные характеристики выпрямительных агрегатов, применяемых на железнодорожном транспорте (ПВЭ-3, ПВЭ-5, ТПЕД).

33 Параллельное соединение полупроводниковых диодов или тиристоров. Выравнивание тока. Индуктивные делители тока. Замкнутая кольцевая схема включения индуктивных делителей тока. Схема включения индуктивных делителей тока с задающим вентилем

34 Последовательное соединение полупроводниковых диодов или тиристоров. Выравнивание обратного напряжения. Шунтирующие резисторы и выравнивающие конденсаторы

35 Параллельное и последовательное включение диодов или тиристоров. Схема вентильного плеча выпрямителя

36 Сравнение характеристик различных схем выпрямителей

37 Внешние характеристики неуправляемых и управляемых выпрямителей. Регулирование выходного напряжения.

38 Коэффициент мощности выпрямителя.

39 Токи в выпрямителях при внутренних коротких замыканиях. Пробой вентильного плеча. Пробойизоляции между шинами

40 Защита выпрямительного агрегата от пробоя вентилей. УЗС-15ЭМ

41 Входная характеристика инвертора. Зависимость входного напряжения от угла опережения

42 Компаундирование инвертора. Искусственная внешняя характеристика

43 Коэффициент мощности инвертора

44 Основные характеристики выпрямительных агрегатов, применяемых на железнодорожном транспорте (ПВЭ-3, ПВЭ-5, ТПЕД)

45 Основные характеристики выпрямительно-инверторных агрегатов, применяемых на железнодорожном транспорте (ВИПЭ-1, ВИПЭ-2)

46 Схемы управления выпрямительно-инверторными преобразователями

47 Импульсное преобразование постоянного тока. Схема преобразователя. Среднее значение напряжения и тока в нагрузке. Виды модуляции.

48 Тиристорно-импульсный однооперационный преобразователь с частотной модуляцией. Схема с коммутирующим контуром, включенным параллельно тиристору. Временная диаграмма работы.

49 Тиристорно-импульсный однооперационный преобразователь с частотной модуляцией. Схема с катушкой ЬК, включенной последовательно с тиристором. Временная диаграмма работы.

50 Тиристорно-импульсный преобразователь с широтной модуляцией с дополнительным коммутирующимтиристором. Временная диаграмма работы.

51 Трехоперационный тиристорно-импульсный преобразователь с коммутирующим конденсатором, включенным параллельно нагрузке.

52 Особенности многоразрядных схем импульсных преобразователей.

53 Применение импульсных преобразователей в тяговом электроснабжении. Пункт повышения напряжения (ППН).

ВОПРОСЫ ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ И К ЗАЩИТЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Перечислите основные параметры диодов и тиристоров
2. От каких величин зависит предельный ток вентиля? Как влияет скорость потока охлаждающего воздуха на предельный ток?
3. Что показывает класс вентиля?
4. Расшифруйте условные обозначения: В-200-10; ВЛ-250-8; ТЛ-320 - 12
5. Дайте определение среднему току вентильного плеча I_a и максимальному обратному напряжению U_{hmax}. Для каких расчетов нужны эти величины?
6. Порядок расчета числа параллельно включенных вентилей по среднему и ударному току a_1 и a_2 выпрямителя и инвертора.
7. С какой целью в цепь инвертора включаются дополнительные реакторы РОСВ?
8. Нарисуйте и объясните схему выравнивания тока между параллельно включенными вентилями.
9. Какие элементы входят в контур короткого замыкания выпрямителя и инвертора?

10. Порядок расчета числа последовательно включенных вентилей
11. Нарисуйте и объясните схему выравнивания обратного напряжения между последовательно включенными вентилями
12. Дайте определение угла коммутации, приведите расчетную формулу для **у**
13. Как влияет угол регулирования а на у?
14. Как влияет угол коммутации на форму выпрямленного напряжения *Ud* и коэффициент мощности?
15. Покажите на схеме цепь тока нагрузки через вентили выпрямителя
16. Что называется внешней характеристикой выпрямителя? Приведите формулу расчета внешней характеристики
17. Почему выходное напряжение выпрямителя уменьшается под нагрузкой?
18. Как влияет $u_{КТ}$ на внешнюю характеристику выпрямителя?
19. Что такое коэффициент мощности выпрямителя? Как он определяется?
20 Что такое коэффициент полезного действия выпрямителя? Как он определяется?

ТЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Расчет силового выпрямителя (инвертора)

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам»:

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 выполнения практических заданий:

После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены в соответствии с требованиями п.5.2. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающий должен переделать отчет и сдать его повторно.

Описание процедуры оценивания 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 новый вариант. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы. Работа в готовом варианте должна быть предоставлена на проверку преподавателю не менее чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося, на который ему отводиться 7-8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет обучающегося включает: раскрытие целей и задач работы, её актуальность, описание выполненной работы, основные выводы и предложения, разработанные обучающимся в процессе выполнения курсовой работы.

Описание процедуры оценивания «Экзамен». К экзамену допускаются обучающиеся выполнившие не менее 2/3 всех практических заданий. Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводится как в форме устного ответа на вопросы билета.

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

Л1.1	Бурков А.Т.	Электроника и преобразовательная техника: -Т. 2 Электронная преобразовательная техника : учеб. для вузов ж.д. трансп.	УМЦ по образованию на ж.-д. трансп. 2015	ЭИ

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	**Заглавие**	**Издательство,год**	**Кол-во**
Л2.1	Лабунский Л.С.	Электронная техника и преобразователи в электроснабжении: курс лекций ftp://172.16.0.70/Lekzii/	СамГУПС, 2010	Эи

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	**Заглавие**	**Издательство,год**	**Кол-во**
М 1	Лабунский Л.С.	Электронная техника и преобразователи в электроснабжении: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации 190901«Электроснабжение железных дорог» очной и заочной форм обучения: учебно -методическая разработка. ftp://172.16.0.70/MetodUkaz/	СамГУПС, 2015	Эи

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	**Эл.адрес**
Э1	Электронная информационно-образовательная среда СаМГУПС	http://do.samgups.ru/moodle

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

При изучении каждой темы обучающийся должен придерживаться следующего порядка: усвоение теоретического материала, полученного на лекциях и в ходе самостоятельной работы с рекомендуемой литературой, отработка навыков в процессе выполнения практических заданий в устной и письменной форме.

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов, выполнять лабораторные и практические задания.

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, лабораторному 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)

Электронный каталог НТБ. В электронном каталоге представлены следующие базы данных: БД "Каталог НТБ СамГУПС" - каталог книг, методических указаний, периодических изданий и другой литературы, поступающей в библиотеку СамГУПС; БД "Информационно-библиографическая" - описания статей из периодических изданий; БД "Труды преподавателей СамГУПС" - труды преподавателей университета (статьи, книги, монографии и т.д.); БД "База дисков" - каталог ресурсов (электронные версии учебников, приложения к книгам и журналам) на электронных носителях (дисках, дискетах и т.д.); БД "Сводный каталог пер. изд. вузов ФАЖТ" - сводный каталог периодики библиотек транспортных железнодорожных вузов; БД "Труды преподавателей ун-тов ФАЖТ" - сводный каталог трудов преподавателей транспортных железнодорожных вузов. Электронно-библиотечная система "БиблиоТех". Электронная библиотека диссертаций РГБ

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	Интернет
8.1.2	Научная электронная библиотека «eLibrary»
8.1.3	Университетский комплект программного обеспечения Компас - 3D
8.1.4	Пакет программ Microsoft Office.
8.1.5	Размещение учебных материалов в разделе «Электронная техника и преобразователи в электроснабжении» системы обучения Moodlehttp://do.samgups.ru/moodle/
8.1.6	Электронные ресурсы библиотеки СамГУПСhttp://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/

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

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест), Помещение № 4108 Лаборатория «Электрические машины и электрический привод» Стол ученический – 15 шт. Стул ученический – 30 шт. Стол компьютерный - 1 шт. Стенд лабораторный «Электрические машины» - 4 шт. Помещение №4321 Лаборатория «Электротехники и электроники» Стол ученический – 19 шт. Стул ученический – 38 шт. Стол компьютерный - 3 шт. Стол лабораторный – 6 шт. Стенд лабораторный «Электрические цепи и основы электроники» - 2 шт. Стенд лабораторный «Электротехника и электроника» - 2 шт. Стенд лабораторный «Основы электрического привода и преобразовательной техники с МПСУ» - 1 шт. Стенд лабораторный «Теория электрических цепей» - 1 шт. Стенд лабораторный «Электрические цепи» - 1 шт.