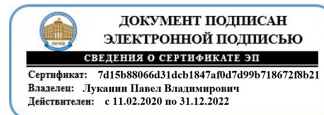


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01	Системы управления преобразователями электрической энергии
(индекс дисциплины)	(Наименование дисциплины)

Кафедра: **30** Автоматизированного электропривода и электротехники
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки: **Электропривод и автоматика**

Уровень образования : **бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	252		252
	Аудиторные занятия	70		34
	Лекции	28		8
	Лабораторные занятия	14		8
	Практические занятия	28		18
	Самостоятельная работа	146		205
	Промежуточная аттестация	36		13
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	8		10
	Зачет	7		9
	Контрольная работа			9
	Курсовая работа	7		10
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		7		7

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная							5	2		
Очно-заочная										
Заочная									3	4

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 130302 Электроэнергетика и электротехника

На основании учебных планов № b130302-3_20
 z130302-3_20

Кафедра-разработчик: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая ☐ Обязательная ☐ Дополнительно ☐
является факультативом ☐
Вариативная ☒ По выбору ☒

1.2. Цель дисциплины

Овладеть принципами построения и способами реализации систем управления тиристорными и транзисторными преобразователями постоянного и переменного тока.

1.3. Задачи дисциплины

- Получение практических навыков по работе с полупроводниковыми преобразователями.
- Освоение методов наладки и настройки систем управления.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 1	способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные характеристики преобразователей, которые применяются в автоматизированном электроприводе; 2) основные параметры преобразователей для их выбора в соответствии с поставленной задачей. Уметь: 1) работать с выбранными электрическими преобразователями; 2) использовать прикладные программные средства для планирования экспериментов. Владеть: 1) навыками работы с электроизмерительными приборами; 2) основными навыками работы с выбранными электрическими преобразователями.		
ПК- 2	способностью обрабатывать результаты экспериментов	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) как выбрать оптимальный метод обработки результатов измерений; 2) основные теоретические положения различных методов обработки результатов измерений. Уметь: 1) проводить расчеты результатов экспериментов; 2) сопоставлять экспериментальные результаты с запланированными. Владеть: 1) различными методами обработки результатов экспериментов; 2) методами анализа результатов экспериментов.		
ПК- 5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные характеристики и параметры выбранных преобразователей; 2) принцип работы соответствующих преобразователей.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Уметь: 1) применять знания в области электрических преобразователей для обоснованного их выбора; 2) применять полученные знания для освоения дисциплин профессионального цикла. Владеть: 1) некоторыми навыками работы с электрическими преобразователями; 2) методами моделирования исследуемых электрических преобразователей.		
ПК- 6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) теорию основных режимов работы электрических преобразователей; 2) характеристики и параметры преобразователей в различных режимах работы. Уметь: 1) анализировать работу преобразователей в выбранном режиме; 2) сопоставлять параметры работы преобразователей в различных режимах. Владеть: 1) методами расчета характеристик режимов работы преобразователя; 2) навыками работы с wybranymi электрическими преобразователями.		
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные режимы технологического процесса; 2) основные параметры технологического процесса. Уметь: 1) выбирать типы преобразователей; 2) анализировать параметры и характеристики преобразователей. Владеть: 1) навыками параметрирования преобразователей; 2) способностью рассчитывать параметры преобразователей.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теория автоматического управления (ПК-7)
- Электроника (ПК-5)
- Электрическое и конструктивное материаловедение (ПК-5)
- Электрические машины (ПК-5, ПК-6)
- Автоматизация технологических процессов и производств (ПК-5, ПК-7)
- Технологии и электрооборудование ЦБП (ПК-5)
- Электроэнергетика (ПК-5)
- Силовая электроника (ПК-6)
- Монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов (ПК-1, ПК-7)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Общие сведения и классификация систем управления.			
Тема 1. Введение. Развитие преобразовательной техники. Требования, предъявляемые к системам импульсно-фазового управления (СИФУ).	14		10
Тема 2. Классификация и структурные схемы СИФУ. Однофазные и многофазные, одноканальные и многоканальные, синхронные и асинхронные, замкнутые и разомкнутые системы управления.	24		12
Текущий контроль 1. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 2. Блоки СИФУ.			
Тема 3. Элементы СИФУ. Устройства синхронизации, фазосдвигающие устройства, распределители импульсов, усилители мощности	21		16
Тема 4. Однофазные управляемые выпрямители (УВ) Однополупериодные и двухполупериодные УВ. Горизонтальный и вертикальный принцип управления.	24		16
Текущий контроль 2. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 3. Трехфазные УВ.			
Тема 5. Многоканальные системы управления (СУ). Особенности многоканальных СУ.	20		12
Тема 6. Одноканальные СУ. Особенности СУ. Асинхронные выпрямители.	20		14
Текущий контроль 3. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 4. Реверсивные УВ.			
Тема 7. Раздельное управление. Особенности управления тиристорами.	25		12
Тема 8. Совместное управление. Особенности. Временные диаграммы.	16		10
Текущий контроль 4. Контрольная работа.	1		2
Промежуточный контроль. Курсовая работа.	8		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет.	4		4
Учебный модуль 5. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП).			
Тема 9. Структурные схемы ШИП. Принципы построения. Временные диаграммы.	10		32
Тема 10. Реверсивные и нереверсивные ШИП. Структурные схемы и основные блоки.	8		28
Текущий контроль 5. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 6. Методы защиты преобразователей.			
Тема 11. Токовая защита. Методы токовой защиты.	10		35
Тема 12. Защита от перенапряжений. Основные способы.	6		32
Промежуточный контроль. Курсовая работа.			8
Текущий контроль 6. Контрольная работа.	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен	36		9
ВСЕГО:	252		252

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	7	1			9	1
2	7	2			9	
3	7	1			9	1
4	7	2			9	
5	7	2			9	1
6	7	2			9	
7	7	2			9	
8	7	2			9	1
9	8	4			10	1
10	8	4			10	1
11	8	4			10	1
12	8	2			10	1
ВСЕГО:		28				8

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Разработка структурных схем импульсно-фазового управления	7	4			9	2
2	Проектирование и расчет элементов систем управления	7	4			9	2
3	Разработка функциональных и принципиальных схем СУ для однофазных выпрямителей	7	4			9	2
4	Разработка функциональных и принципиальных схем СУ для трехфазных выпрямителей	7	4			9	2
5	Функциональные схемы реверсивных преобразователей	7	2			10	2
6	Изучение принципиальных схем широтно-импульсных преобразователей	7	4			10	3
7	Изучение принципиальных схем защитных устройств	7	2			10	3
8	Параметрирование серийных преобразователей	7	4			10	2
ВСЕГО:		28					18

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
9	Вводное занятие	8	4			9	4
10	Исследование характеристик элементов систем управления	8	4			10	2

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
11	Исследование характеристик СУ трехфазного полууправляемого выпрямителя	8	3			10	1
12	Исследование характеристик СУ шестифазного управляемого выпрямителя	8	3			10	1
ВСЕГО:			14				8

4. КУРСОВАЯ РАБОТА

4.1. Цели и задачи курсовой работы

- Разработка и проектирование различных систем управления преобразователями электрической энергии
- Составление принципиальных схем систем управления преобразователями

4.2. Примерная тематика курсовой работы

1	Разработка системы управления широтно-импульсным преобразователем
2	Однофазный многоканальный полууправляемый мостовой выпрямитель без силового трансформатора
3	Однофазный одноканальный полностью управляемый мостовой выпрямитель без силового трансформатора
4	Однофазный одноканальный мостовой выпрямитель на оптронных тиристорах
5	Однофазная асинхронная СУ для выпрямителя с нулевой точкой
6	Трехфазная синхронная многоканальная СУ для трехфазного нулевого выпрямителя на оптотиристорах
7	Трехфазная синхронная многоканальная СУ для полууправляемого мостового выпрямителя
8	Однофазная синхронная цифровая одноканальная СУ для выпрямителя с нулевой точкой на оптотиристорах
9	Спроектировать СУ для выпрямителя с нулевой точкой на оптотиристорах
10	Спроектировать СУ для нереверсивного преобразователя с ШИМ на транзисторах
11	Трехфазная асинхронная СУ для трехфазного нулевого выпрямителя
12	Трехфазная одноканальная СУ для полууправляемого мостового выпрямителя
13	СУ автономного инвертора напряжения с ШИМ
14	Трехфазная мостовая СУ с цифроаналоговым управлением нереверсивного, одноканального с обратной связью по скорости
15	Трехфазная мостовая одноканальная СУ с обратной связью по току и скорости
16	Однополярный ШИМ, транзисторный с обратной связью по скорости для ДПТ

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка представляет собой текстовый документ, выполняемый в соответствии с требованиями ЕСКД. Общий объем пояснительной записки должен составлять примерно 15-20 листов формата А4. Расчетные формулы и необходимые вычисления записываются по тексту изложения материала. Текст состоит из разделов и имеет сквозную нумерацию страниц, рисунков, таблиц. Раздел «Введение» является первым листом пояснительной записки. Текст печатается через 1,0 интервал, поля сверху, снизу – по 2 см, слева – 2,5 см, справа – 1,5 см. шрифт 14 п.к. (Times New Roman). Графическая часть может выполняться на отдельных листах или миллиметровой бумаге, располагается по тексту записки.

Расчетно-пояснительная записка содержит следующие структурные элементы в приведенной последовательности:

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;
- содержание (оглавление);
- введение;
- теоретическая часть;
- экспериментальная часть;

- заключение;
- список литературы.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-4	Контрольная работа	7	4			9	1
5,6	Контрольная работа	8	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	7	84			9	38
	8	4			10	32
Подготовка к практическим занятиям	7	42			9	26
					10	36
Подготовка к лабораторным занятиям	8	4			9	24
					10	41
Выполнение курсовой работы	7	8			10	8
Подготовка к зачету	7	4			9	4
Подготовка к экзамену	8	36			10	9
ВСЕГО:		182				218

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

☒

балльно-рейтинговая

☐

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника: Том 2: Электронная преобразовательная техника [Электронный ресурс]: учебник/ Бурков А.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 308 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45344> — ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

2. Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лоскутов Е.Д.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 264 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44037> — ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Богдан Грабовски Справочник по электронике [Электронный ресурс]/ Богдан Грабовски— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2009.— 416 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7738> — ЭБС «IPRbooks»

2. Мелешин В.И. Управление транзисторными преобразователями электроэнергии [Электронный ресурс]/ Мелешин В.И., Овчинников Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2011.— 576 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36873> — ЭБС «IPRbooks»

3. Розанов Ю.К. Силовая электроника [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2009.— 632 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33081> — ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» .
[Электронный ресурс] URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Специализированная аудитория с мультимедийным комплексом
2. Лаборатория электроники: учебные лабораторные стенды, укомплектованные необходимыми электроизмерительными и электронными устройствами для исследования электронных приборов и схем.
3. Специализированная аудитория для самостоятельной работы студентов с выходом в интернет и доступом в электронную библиотеку университета.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Для демонстрации на лекциях используются плакаты, раздаточные материалы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом (конспекты, учебники). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Практические занятия	Просмотр рекомендуемой литературы, подготовка к решению задач по теме практического занятия
Лабораторные занятия	Проработка учебно-методических материалов (конспект лекций, учебник или учебное пособие, методические указания по выполнению лабораторной работы), оформление в лабораторном журнале необходимых таблиц для записи результатов измерений, предварительный расчет заданных параметров.
Самостоятельная работа	Эта работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на указанных выше аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, включая информационные ресурсы сети «Интернет»; подготовки к контрольным работам, защите курсовой работы, зачету и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.

10.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1.Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 (2,3)	1.Правильно излагает основные характеристики и параметры электрических преобразователей, которые применяются в автоматизированном электроприводе. 2.Показывает способность подготавливать и выполнять типовые экспериментальные исследования СУ по заданной методике. 3.Демонстрирует навыки работы с электроизмерительными приборами и выбранными электрическими преобразователями.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание. 3. Курсовая работа.	1. Перечень вопросов к зачету, экзамену (60 вопросов). 2. Практические задания (20 задания). 3. Тематика курсовой работы (16 тем).
ПК-2 (1,2)	1.Излагает основные теоретические сведения для выбора метода обработки результатов измерений. 2.Демонстрирует способность проводить расчеты результатов экспериментов. 3.Демонстрирует владение методами анализа результатов измерений.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание. 3. Курсовая работа.	1. Перечень вопросов к зачету, экзамену (60 вопросов). 2. Практические задания (20 задания). 3. Тематика курсовой работы (16 тем).
ПК-5(3)	1.Правильно излагает методы определения параметров оборудования типовых технических схем. 2. Демонстрирует способность моделировать объекты профессиональной деятельности и определять их характеристики. 3. Показывает навыки выбора и работы программно-аппаратных средств систем автоматизированного электропривода.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание. 3. Курсовая работа.	1. Перечень вопросов к зачету, экзамену (60 вопросов). 2. Практические задания (20 задания). 3. Тематика курсовой работы (16 тем).
ПК-6 (2,3)	1. Излагает теорию основных режимов работы электрических преобразователей. 2.Показывает способность анализировать работу СУ в выбранном режиме. 3. Показывает владение методами расчета характеристик режимов работы электрического аппарата.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание. 3. Курсовая работа.	1. Перечень вопросов к зачету, экзамену (60 вопросов). 2. Практические задания (20 задания). 3. Тематика курсовой работы (16 тем).
ПК-7(2,3)	1.Имеет достаточное представление об основных режимах и параметрах технологических процессов. 2.Показывает способность выбирать преобразователи. 3.Использует теоретические знания для параметрирования и расчета параметров преобразователей.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание. 3. Курсовая работа.	1. Перечень вопросов к зачету, экзамену (60 вопросов). 2. Практические задания (20 задания). 3. Тематика курсовой работы (16 тем).

10.1.2.Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает достаточные знания дисциплины: •хорошо разбирается в основных типах СУ, которые применяются в автоматизированном электроприводе, поясняет их принцип работы, характеристики и параметры; •может обосновано выбирать необходимые преобразователи в соответствии с поставленной задачей в схемах автоматизации производственных процессов; •показывает достаточные навыки работы с преобразователями, которые используются в автоматизированном электроприводе и схемах автоматики.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины: •не знает принцип работы основных СУ, их характеристики и параметры; •не умеет выбрать требуемый преобразователь; •не владеет необходимыми навыками работы с преобразователями.

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Курсовая работа
Отлично	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемой электрической цепи. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в требуемые сроки.
Хорошо	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в занятиях или несущественные ошибки.	Работа выполнена в необходимом объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации. Полученные результаты связаны с базовыми понятиями в области электротехники. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные нарушения в оформлении работы или даны нечеткие выводы, или нарушены сроки предоставления работы к защите.
Удовлетворительно	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом - существенные ошибки или пробелы в занятиях.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
Неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубые нарушения правил оформления или сроков представления работы. Неспособность ответить на вопросы без помощи преподавателя.

	может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	
--	--	--

10.2.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1.Перечень вопросов к зачету и экзамену разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

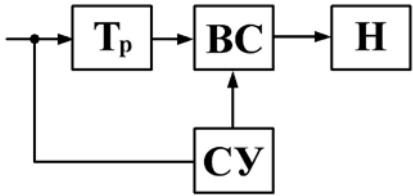
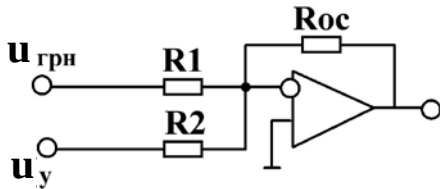
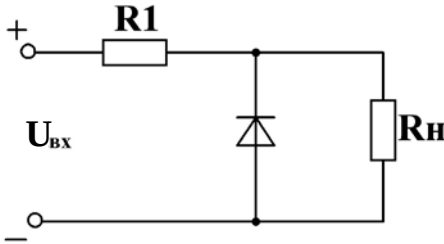
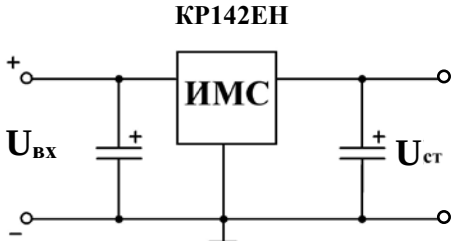
№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификация преобразователей видов энергии.	2
2	Классификация полупроводниковых преобразователей.	2
3	Классификация силовых частей тиристорных выпрямителей.	2
4	Назначение систем управления и требования, предъявляемые к ним.	2
5	Классификация систем управления.	2
6	Диапазон управления в управляемом выпрямителе.	2
7	Особенности управления тиристорами, транзисторами и параметры управляющих импульсов.	2
8	Структура многоканальной, синхронной системы управления (СУ).	2
9	Горизонтальный принцип управления.	2
10	Вертикальный принцип управления.	2
11	Фазосдвигающее устройство (ФСУ) для горизонтального принципа управления.	3
12	Генераторы развращающего напряжения (ГРН) с синусоидальным выходным напряжением.	4
13	ГРН с пилообразным выходным напряжением на основе суммирования нескольких синусоид.	4
14	ГРН с коммутатором.	4
15	ГРН с диодным коммутатором для однофазной СУ.	4
16	ГРН с диодным коммутатором для многофазной СУ.	5
17	ГРН с транзисторным коммутатором.	5
18	ГРН на основе операционного усилителя (ОУ).	5
19	Классификация узлов. Сравнение и требования, предъявляемые к ним.	5
20	Устройства сравнения на транзисторах.	5
21	Устройства сравнения на инвертирующем ОУ.	5
22	Устройства сравнения на неинвертирующем ОУ.	5
23	Устройства сравнения при дифференциальном включении ОУ.	5
24	Структура и требования, предъявляемые к усилителям- формирователям (УФ).	5
25	Промежуточные устройства (ПУ) с RC-цепью на входе.	6
26	Промежуточные устройства с положительной обратной связью.	6
27	ПУ на основе ждущего блокинг-генератора.	6
28	Классификация выходных устройств.	6
29	Классификация генераторов одиночных импульсов (ГОИ).	6

30	ГОИ с бестрансформаторным выходом и последовательным ключом.	6
31	ГОИ с бестрансформаторным выходом и параллельным ключом.	7
32	ГОИ с трансформаторным выходом	7
33	Выходная цепь выходного усилителя.	7
34	ГОИ с применением оптронных пар.	7
35	ГОИ для управления оптотиристорами.	7
36	Генераторы управляющих импульсов с высокочастотным заполнением.	7
37	Параметрические стабилизаторы в источниках питания (ИП).	8
38	Компенсационные стабилизаторы в источниках питания.	8
39	Компенсационный стабилизатор на транзисторах.	8
40	Компенсационный стабилизатор на ОУ.	8
41	Интегральные стабилизаторы. Схемы включения. Параметры. Система обозначений.	8
42	Стабилизаторы с высокочастотным преобразованием.	8
43	Классификация устройств гальванической развязки (УГР).	8
44	Трансформаторные блоки УГР.	8
45	УГР с высокочастотным преобразованием. Модулятор- демодулятор (МДМ).	9
46	Структура одноканальной системы управления.	9
47	Построение распределителей импульсов (РИ).	9
48	Особенности построения устройств синхронизаций УС в одноканальных СУ.	9
49	УС для однофазной СУ.	9
50	УС для многофазной СУ.	9
51	Принцип действия синхронного выпрямителя. Достоинства и недостатки.	10
52	Устройство ограничения узлов управления в синхронном выпрямителе.	10
53	Принцип построения СУ автономными инверторами	10
54	СУ для непосредственных преобразователей частоты.	10
55	Классификация защитных устройств преобразователей и требования, предъявляемые к ним.	11
56	Способы защиты преобразователей от аварийных токов.	11
57	Бесконтактная защита от токов короткого замыкания.	11
58	Способы защиты от перенапряжений.	11
59	СУ для широтно-импульсных преобразователей (ШИП).	12
60	Принципиальная схема ШИП. Принцип действия. Временная диаграмма.	12

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответы
1	Написать диапазон изменения угла α в управляемом выпрямителе при активной нагрузке.	Однофазная схема – 180° Трехфазная нулевая – 150° Трехфазная мостовая – 120°

сеть

2	Нарисовать структурную схему управляемого выпрямителя.	
3	Изобразить схему узла сравнения на ОУ с инвертирующим входом.	
4	Изобразить схему параметрического стабилизатора.	
5	Нарисовать схему включения интегральных стабилизаторов.	

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета, экзамена, защите курсовой работы и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная ☒ письменная ☒ компьютерное тестирование ☐ иная ☐

10.3.3. Особенности проведения зачета и экзамена и курсовой работы

- Возможность пользоваться справочными таблицами, справочниками по выпускаемым электрическим аппаратам;
- Время на защиту курсовой работы 15 мин;
- Время на подготовку ответа 30 минут.