



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования**

**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Силовая электроника**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПКР-4 Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>ПКР-4.3 Использует приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы действия силовых полупроводниковых приборов и их назначение, основные схмотехнические решения устройств силовой электроники, основные уравнения процессов, схемы замещения, характеристики, понимать принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники, ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками элементарных расчетов и выбора силовых электронных преобразователей

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Силовая электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика».

Изучается на 4-м курсе по заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

– знать теоретические основы электротехники, физические основы электроники, свойства электротехнических и полупроводниковых материалов, основные законы электрических и магнитных цепей, основы теоретической механики;

– уметь выполнять анализ и синтез электрических и электронных схем, выделять связи между элементами технических систем, входы и выходы элементов, применять законы физики для установления зависимости выходных величин от входных величин, выполнять расчеты электрических, магнитных и кинематических цепей, использовать электроизмерительные приборы для экспериментального определения характеристик.

Для успешного освоения дисциплины «Силовая электроника» студент должен изучить курсы: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники».

Дисциплина «Силовая электроника» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Электрический привод», «Системы управления электроприводов», «Электрический привод в современных технологиях», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	Из них в семестре №		Всего часов	Курс	
			4		-	
Общая трудоемкость дисциплины				144	144	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				16	16	-
В том числе:						-
Лекции				4	4	-
Практическая подготовка, всего				12	12	-
в том числе:						
Практические занятия				4	4	-
Лабораторные работы				8	8	-
Самостоятельная работа, всего				119	119	-
В том числе:						-

Курсовая работа/проект				-	-	-
Расчетно-графическая работа (задание)				-	-	-
Контрольная работа				-	-	-
Коллоквиум				-	-	-
Реферат				-	-	-
Другие виды самостоятельной работы				119	119	-
Промежуточная аттестация: <i>экзамен</i>				9	9	-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Силовые выпрямители	Введение. Неуправляемые выпрямители: однофазные и трехфазные выпрямители. Работа на активную и активно-индуктивную нагрузку. Электромагнитные процессы. Гармонический состав выпрямленного напряжения и тока		0,5
2	Тиристорные преобразователи	Тиристорные преобразователи: однофазные и трехфазные. Электромагнитные процессы при работе на активную и активно-индуктивную нагрузку. Гармонический состав выпрямленного напряжения и тока. Коммутационные процессы. Работа на нагрузку с ЭДС. Инверторы, ведомые сетью. Влияние работы инверторов на питающее напряжение. Нагрузочные характеристики. Управление тиристорными преобразователями		0,5
3	Реверсивные тиристорные преобразователи	Реверсивные тиристорные преобразователи: с совместным и отдельным управлением. Работа реверсивного преобразователя на нагрузку с ЭДС. Характеристики. Непосредственные преобразователи частоты		0,5
4	Регуляторы переменного напряжения	Классификация регуляторов переменного напряжения. Схемы, характеристики и способы		0,5

		регулирования		
5	Регуляторы постоянного напряжения	Классификация широтно-импульсных регуляторов постоянного напряжения. Схемы. Реверсивные широтно-импульсные регуляторы. Нагрузочные характеристики. Система управления регуляторами постоянного напряжения		0,5
6	Инверторы	Автономные инверторы тока и напряжения. Однофазные и трехфазные инверторы. Управление автономными инверторами		0,5
7	Активные выпрямители	Схемы активных выпрямителей. Характеристики. Использование активных выпрямителей в качестве регуляторов реактивной мощности		0,5
8	Преобразователи частоты	Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. Однополярная и двухполярная модуляция. Драйверы управления ключами		0,5
	Всего			4

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Силовые выпрямители	Исследование неуправляемых преобразователей переменного напряжения в постоянное напряжение		
2	Тиристорные преобразователи	Исследование управляемых преобразователей переменного напряжения в постоянное		4
3	Тиристорные преобразователи	Статические и динамические характеристики тиристорных преобразователей		
4	Реверсивные тиристорные преобразователи	Исследование реверсивных тиристорных преобразователей		4
5	Инверторы	Исследование автономных инверторов		
	Всего			8

4.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских/ практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения

			Очная	Заочная
1	Тиристорные преобразователи	Расчет силовой части тиристорного преобразователя. Выбор согласующего трансформатора		2
2	Тиристорные преобразователи	Выбор силовых вентилях и снабрных цепей. Расчет цепи выпрямленного тока и выбор дросселей		
3	Реверсивные тиристорные преобразователи	Расчет системы управления тиристорного преобразователя. Выбор элементов системы управления		2
	Всего			4

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала по теме практических и лабораторных занятий
2	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Силовая электроника: лабораторные работы на ПК	СПб: Учитель и ученик КОРОНА, 2002	Герман-Галкин С.Г.
2.	Электроэнергетические установки и силовая электроника транспортных средств. Учебное пособие	СПб.: Элмор, 2001.- 384 с.	Воскобович В.Ю. Королева Т.Н. Павлова В.А.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания	Место издания, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
1. Силовая электроника		Учебное пособие	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3289-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

			SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91420.html
2. Электроэнергетические установки и силовая электроника транспортных средств	Воскобович В.Ю. Королева Т.Н. Павлова В.А.	Учебное пособие	СПб.: Элмор, 2001.- 384 с.
2. Электронные устройства электромеханических систем	Розанов Ю.К.	Учебник для вузов	М. Издательство "Академия", 2004 г.
Дополнительная литература			
1. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab-Simulink	Фролов В.Я. Смородинов В.В.	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 332 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93780
2. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink	Герман-Галкин С.Г.	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2013. - 448 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/36998
3. Основы силовой электроники	В. И. Попов, Е. Д. Баранов, А. В. Удовиченко [и др.].	Учебно-методическое пособие	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3943-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99197.html
4. Электроника	Прянишников В.А.	Полный курс лекций	СПб: Корона, 2003 г.
5. Электроэнергетические установки и силовая электроника транспортных средств	Воскобович В.Ю	Учебное пособие	Королева Т.Н.: СПб.: "Элмор", 2001 г. - 384 с

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
3	Электронная научная библиотека, IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorp HU16D, учебно-наглядные пособия	Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.); PTC Mathcad Express (Бесплатная ограниченная, правообладатель PTC (NASDAQ: PTC)); MathWorks MATLAB ((Договор 48-158/07 от 11.11.2007; 48/128/2009 от 22.09.2009; 48/128/2009 от 22.09.2009; 319-243/15 от 07.11.2015));
2	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №207	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security

<p>Лаборатория «Физика». Кабинет «Общеобразовательные дисциплины»</p>	<p>сборе (системный блок (Intel Celeron 3 GHz, 1 Gb), монитор Philips 193 ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., телевизор Samsung 20" ЭЛТ - 1 шт, учебно- наглядные пособия</p>	<p>(контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF- XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1- 7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>
---	--	--

Составитель: к.т.н. Сабуров С.В.

Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н. Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

естественнонаучных и технических дисциплин

и утверждена на 2023/2024 учебный год

Протокол № 09 от «16» июня 2023 г

Зав. кафедрой: _____

/ Шергина О.В./



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине **Силовая электроника**
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Котлас
2023

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Силовая электроника» предусмотрено формирование следующих компетенций.

Таблица 1

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК-4.3 Использует методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов, их систем управления и систем автоматики	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способы дискретизации непрерывных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки алгоритмов управления электроприводами.

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
1	Силовые выпрямители	ПК-4.3	устный опрос, тестирование, экзамен
2	Тиристорные преобразователи	ПК-4.3	устный опрос, тестирование, экзамен
3	Реверсивные тиристорные преобразователи	ПК-4.3	устный опрос, тестирование, экзамен

4	Регуляторы постоянного и переменного напряжения	ПК-4.3	устный опрос, тестирование, экзамен
5	Инверторы, активные выпрямители, преобразователи частоты	ПК-4.3	устный опрос, тестирование, экзамен

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала
оценивания по дисциплине

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ПК-4.3 Знать методы построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способы дискретизации непрерывных систем	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о методах построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способах дискретизации непрерывных систем	Неполные представления о методах построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способах дискретизации непрерывных систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способах дискретизации непрерывных систем	Сформированные систематические представления о методах построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способах дискретизации непрерывных систем	устный опрос, тестирование, экзамен
ПК-4.3 Уметь разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок	Отсутствие умений или фрагментарные умения разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами и механизмов и технологическими процессами береговых установок	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами и механизмов и технологическими процессами береговых установок	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами и механизмов и технологическими процессами береговых установок	Сформированные умения разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами и механизмов и технологическими процессами береговых установок	устный опрос, тестирование, экзамен

ПК-4.3 Владеть навыками разработки алгоритмов управления электроприводами	Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками разработки алгоритмов управления электроприводами и	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками разработки алгоритмов управления электроприводами и	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками разработки алгоритмов управления электроприводами и	Сформированные владения навыками разработки алгоритмов управления электроприводами и	устный опрос, тестирование, экзамен
--	---	---	---	--	-------------------------------------

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Перевод набранных баллов в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер» в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Текущий контроль по дисциплине «Силовая электроника» проводится в форме устного опроса по следующим темам.

Тема 1. Силовые выпрямители

Примерные вопросы

- 1.1. Неуправляемые выпрямители (однофазные и трехфазные)
- 1.2. Основные схемы неуправляемых выпрямителей
- 1.3. Работа на активную и активно-индуктивную нагрузку

Тема 2. Тиристорные преобразователи

Примерные вопросы

- 2.1. Тиристорные преобразователи: однофазные и трехфазные
- 2.2. Электромагнитные процессы при работе на активную и активно-индуктивную нагрузку
- 2.3. Работа на нагрузку с ЭДС. Инверторы, ведомые сетью

Тема 3. Реверсивные тиристорные преобразователи

Примерные вопросы

- 3.1. Реверсивные тиристорные преобразователи
- 3.2. Совместное и раздельное управление
- 3.3. Непосредственные преобразователи частоты

Тема 4. Регуляторы постоянного и переменного напряжения

Примерные вопросы

- 4.1. Классификация широтно-импульсных регуляторов постоянного напряжения
- 4.2. Схемы регуляторов постоянного напряжения. Характеристики
- 4.3. Схемы регуляторов переменного напряжения

Тема 5. Инверторы, активные выпрямители, преобразователи частоты

Примерные вопросы

- 5.1. Автономные инверторы тока и напряжения
- 5.2. Схемы активных выпрямителей. Характеристики
- 5.3. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока

Таблица 4

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценивания	Результат
1	Обучаемый не смог ответить на поставленные вопросы	не зачтено
2	Обучаемый верно ответил на поставленные вопросы	зачтено

Тестирование в СДО «Фарватер»

Текущий контроль по дисциплине «Силовая электроника» может проводиться в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер».

1. Коэффициентом схемы называется отношение напряжений:

- а) среднего выпрямленного к действующему фазного
- б) среднего фазного к максимальному линейного
- в) действующего значения, выпрямленного к квадрату фазного

2. Выпрямители, позволяющие изменять среднее значение напряжения на выходе, называются:

- а) инвертирующими
- б) управляемыми
- в) зависимыми

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего контроля и выполнения всех видов заданий, предусмотренных занятиями семинарского типа (лабораторных работ и/или практических занятий) в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации с применением дистанционных технологий экзамен проводится в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер». При этом перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Промежуточная аттестация — экзамен в форме устного опроса. Устный опрос проводится по вопросам, приведенным ниже.

Примерный перечень вопросов

1. Однофазные выпрямители. Схемы. Основные параметры. Характеристики.
2. Трёхфазные выпрямители. Схемы. Основные параметры. Характеристики.
3. Однофазные тиристорные преобразователи. Электромагнитные процессы в однофазных тиристорных преобразователях с активной нагрузкой.
4. Электромагнитные процессы в однофазных тиристорных преобразователях с активно-индуктивной нагрузкой.
5. Электромагнитные процессы в однофазном однополупериодном тиристорном преобразователе с активно-индуктивной нагрузкой и обратным диодом.
6. Управление однофазным однополупериодным тиристорным преобразователем.
7. Трёхфазный однополупериодный тиристорный преобразователь.
8. Электромагнитные процессы в трёхфазном однополупериодном тиристорном преобразователе с активной нагрузкой.
9. Электромагнитные процессы в трёхфазном однополупериодном тиристорном преобразователе с активно-индуктивной нагрузкой.
10. Трёхфазный двухполупериодный тиристорный преобразователь.
11. Электромагнитные процессы в трёхфазном двухполупериодном тиристорном преобразователе с активной нагрузкой.
12. Электромагнитные процессы в трёхфазном двухполупериодном тиристорном преобразователе с активно-индуктивной нагрузкой.
13. Устройство распределения импульсов по тиристорам преобразователей.
14. Инверторы, ведомые сетью.

15. Коммутационные процессы в тиристорном преобразователе. Нагрузочная характеристика тиристорного преобразователя.
16. Реверсивные тиристорные преобразователи с совместным согласованным управлением.
17. Реверсивные тиристорные преобразователи с отдельным управлением.
18. Непосредственные преобразователи частоты.
19. Однофазные регуляторы переменного напряжения.
20. Трехфазные регуляторы переменного напряжения.
21. Широтно-импульсные регуляторы постоянного напряжения.
22. Инверторы напряжения.
23. Инверторы тока.
24. Активные выпрямители, схемы характеристики.
25. Преобразователи частоты, характеристики, управление.

Таблица 5

Показатели, критерии и шкала оценивания
устных ответов на экзамене

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл

	только из учебника, но и самостоятельно составленные			
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

Тестирование в СДО «Фарватер»

Промежуточная аттестация — экзамен в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер».

Тема 1. Силовые выпрямители

1. У какого неуправляемого выпрямителя число пульсаций выпрямленного напряжения на периоде сетевого равно двум:

- а) ООВ
- б) ТОВ
- в) ОДВ

2. Какое значение выпрямленного напряжения больше:

- а) среднее
- б) действующее
- в) они равны

Тема 2. Тиристорные преобразователи

1. Коэффициент схемы ТОВ равен:

- а) 1,17
- б) 2,07
- в) 3,42

2. Преобразователь постоянного напряжения в переменное называется:

- а) выпрямитель
- б) генератор
- в) инвертор

Тема 3. Реверсивные тиристорные преобразователи

1. Реверсивные преобразователи позволяют:

- а) изменять направление тока в нагрузке
- б) изменять частоту синусоидального напряжения
- в) увеличивать к.п.д. двигателя

2. При совместном управлении реверсивным преобразователем управляющие импульсы подаются на тиристоры:

- а) двух ТП одновременно
- б) только одного ТП
- в) не подаются ни на один ТП

Тема 4. Регуляторы постоянного и переменного напряжения

1. Широтно-импульсные регуляторы постоянного напряжения предназначены для изменения:

- а) среднего значения модулированного напряжения
- б) частоты напряжения на нагрузке
- в) направления тока на нагрузке

2. Частота модуляции широтно-импульсного регулятора постоянного напряжения ограничена:

- а) коммутационными возможностями транзистора
- б) величиной активного сопротивления нагрузки
- в) величиной индуктивного сопротивления нагрузки

Тема 5. Инверторы, активные выпрямители, преобразователи частоты

1. В автономных инверторах напряжения к выводам постоянного тока обязательно подключен:

- а) конденсатор
- б) резистор
- в) тиристор

2. Чем выше частота модуляции, тем качество выходного напряжения и тока

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется

Таблица 6

Показатели и шкала оценивания
тестовых заданий на экзамене

Текущая аттестация	Количество баллов	Шкала оценивания
выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме	90% - 100%	5
	80% - 89%	4
выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	60% - 79%	3
невыполнение требований по текущей аттестации	менее 60%	2

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучаемого по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

- 1 — тестовое задание открытого типа; предусматривающее развернутый ответ обучающегося в нескольких предложениях, составленное с использованием вопросов для подготовки к зачету или экзамену;
- 2 — выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;
- 3 — выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;
- 4 — установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов;
- 5 — установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов).

Компетенция: ПК- 4. Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

Индикатор: ПК-4.3. Использует методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов, их систем управления и систем автоматики

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	Дополните предложение. Реверсивный тиристорный преобразователь предназначен для изменения направления в нагрузке
2	Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов. Неуправляемым является следующий полупроводниковый ключ: 1) биполярный транзистор 2) диод 3) полевой транзистор 4) тиристор
3	Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов. Неуправляемые выпрямители, которые имеют коэффициент схемы больше единицы: 1) однофазный однополупериодный 2) однофазный двухполупериодный 3) трехфазный однополупериодный 4) трехфазный двухполупериодный
4	Установите правильную последовательность расчета и выбора силовых тиристоров 1) определяем значения прямого тока и максимального обратного напряжения, которые будут при работе тиристора в рабочем режиме 2) с учетом запаса по основным параметрам, выбираем тиристор из справочника 3) выписываем из справочника его основные параметры

	записываем в спецификацию параметры выбранного тиристора
5	Установите соответствия между различными схемами выпрямления и числом пульсаций выпрямленного напряжения на периоде сетевого (m) 1) однофазный однополупериодный 2) однофазный двухполупериодный 3) трехфазный однополупериодный 4) трехфазный двухполупериодный а) 6 б) 2 в) 1 г) 3

Составитель: к.т.н., доц. Белоусова Н.В.

Зав. кафедрой: д.т.н., доц. Саушев А.В.