

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Морской факультет

Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ

Декан морского факультета

Н.В. Ивановский

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Силовая электроника**

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат
Специальность подготовки – 13.03.02 «Электротехника и электроэнергетика»
Статус дисциплины – базовая
Учебный план 2017 года

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная										
Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лабораторные работы, час.	Практические занятия, час.	Семинары, часов	Самостоятельная работа, час.	КП, час./ зач. единиц	Семестровый контроль
Всего		180/5	98	42	28	28		46	+	зачет
Из них в интерактивной форме		38	38	18	10	10	-	-	-	-

Заочная										
Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лабораторные работы, час.	Практические занятия, час.	Семинары, часов	Самостоятельная работа, час.	КП, час./ зач. единиц	Семестровый контроль
Всего		288/8	48	16	16	16		150	+	зач
Из них в интерактивной форме		8	8	4	2	2	-	-	-	-

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО, рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработал Голиков С.П., к.т.н., доцент кафедры «ЭСиАП»

Рассмотрено на заседании кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 05.05 2017 г. Зав. кафедрой

С.Г. Черный

Согласовано. Начальник УМУ Е.Ю. Девятова

1 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины «Силовая электроника» – дать объем знаний по основам силовой преобразовательной техники будущему бакалавру для овладения навыками работы с производственными преобразователями.

Задачей дисциплины является подготовка бакалавра к эксплуатации, проведению испытаний и определению работоспособности электротехнического и средств автоматики.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Силовая электроника» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин ФГОС ВО.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при освоении курса "Математика", дисциплин "Физика", "Теоретические основы электротехники", "Информатика".

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин профессионального цикла ООП, обеспечивающих дальнейшую подготовку в указанной области: "Микропроцессорные системы управления", "Элементы и функциональные устройства судовой автоматики", «Автоматизированные электроприводы».

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины, используются и углубляются при прохождении студентами практик, выполнении научно-исследовательской работы, выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО специальности 13.03.02 «Электротехника и электроэнергетика»

Таблица 1– Компетенции, формирующиеся при изучении дисциплины

Шифр компетенции по ФГОС	Характеристика
Общепрофессиональные компетенции (ОК)	
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-9	способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию

В результате изучения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

1. устройство, принцип действия, режим работы, расчетные соотношения, способы настройки типовых электронных преобразователей аналоговых и дискретных сигналов;
2. устройство, принцип действия, характеристики и параметры, достоинства и недостатки основных разновидностей электронных приборов;
3. силовые статические преобразователи, их характеристики, области использования;
4. устройство, принцип действия, расчетные соотношения, параметры, способы защиты,

- разновидности источников питания электронной аппаратуры; элементную базу силовых полупроводниковых преобразователей (СПП);
5. типовые схемы силовых управляемых и неуправляемых выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и других разновидностей СПП, их режимы работы, способы управления, основные расчетные соотношения;
 6. принципы построения систем управления СПП, схемы их типовых функциональных узлов;
 7. влияние СПП на судовую электроэнергетическую систему, защиту СПП.

УМЕТЬ:

1. пользоваться нормативной документацией, соблюдать действующие правила, нормы и стандарты;
2. разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию;
3. изображать и читать схемы, анализировать режимы работы электронных устройств, составленных из типовых электронных преобразователей сигналов и СПП,
4. выполнять проверку исправности и замену вышедших из строя приборов;
5. выполнять проверочные расчеты типовых электронных устройств;
6. работать со справочной литературой.

ВЛАДЕТЬ:

1. методами теоретического и экспериментального исследования;
2. методами использования, технического контроля и испытания электрооборудования и материалов;
3. методами расчета электротехнических и электронных устройств, электрических и магнитных цепей с использованием пакетов прикладных программ;
4. методами поиска неисправностей в силовых цепях и системах автоматики, алгоритмами поиска неисправностей;
5. навыками технического использования, обслуживания, диагностики и ремонта, поверочных расчетов типовых электронных преобразователей.

4 Структура учебной дисциплины

Наименования содержательных модулей	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Семестр 7 очной формы обучения (4 курс заочной)														
Содержательный модуль 1. Однофазные неуправляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры выпрямителей	25	0,69	20	4	8	8	5		5	1	2	2	15	
Содержательный модуль 2. Однофазные управляемые выпрямители. Коммутация тока выпрямителей	21	0,58	16	4	8	4	5		5	1	2	2	15	
Содержательный модуль 3. Трехфазные и многофазные неуправляемые и управляемые выпрямители	22	0,61	17	5	6	6	5		5	1	2	2	15	

Содержательный модуль 4. Инвертор, ведомый сетью. Реверсивные выпрямители. Регулируемые преобразователи переменного напряжения	10	0,28	5	5			5		1	1			15	
Содержательный модуль 5. Влияние вентильных преобразователей на сеть. Регулируемые источники реактивной мощности	9	0,25	4	4			5		1	1			15	
Содержательный модуль 6. Системы управления вентильными преобразователями	14	0,39	10	4	6		4		5	1	2	2	15	
Содержательный модуль 7. Импульсные преобразователи постоянного напряжения	8	0,22	4	4			4		1	1			15	
Содержательный модуль 8. Узлы принудительной конденсаторной коммутации тиристоров	8	0,22	4	4			4		1	1			15	
Содержательный модуль 9. Автономные инверторы напряжения и тока	15	0,42	10	4		6	5		1	1			15	
Содержательный модуль 10. Защита силовых преобразователей	12	0,33	8	4		4	4		1	1			15	
Курсовой проект	36	1												
Всего часов в семестре	180	5	98	42	28	28	46		26	10	8	8	150	4
Форма контроля			КП, Зачёт						КП, Зачёт					
Всего часов по дисциплине	180	8	98	42	28	28	46		26	10	8	8	150	4

5 Содержание лекций

Номер лекции	Содержание лекции	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
7 семестр очной формы обучения (4курс заочной)			
Содержательный модуль 1. Однофазные неуправляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры выпрямителей			
34	Однополупериодная схема выпрямителя без фильтра. Схемы двухполупериодных выпрямителей со средним выводом вторичной обмотки трансформатора и мостовая. Выбор вентилей, расчет трансформатора питания	1	0,5
35	Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку. Работа выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку. Выбор вентилей, расчет трансформатора питания	2	
36	Сглаживающие фильтры выпрямителей. Характеристики сглаживающих фильтров. Внешние характеристики выпрямителей с фильтром. Расчеты элементов сглаживающих фильтров	1	

Номер лекции	Содержание лекции	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Содержательный модуль 2. Однофазные управляемые выпрямители. Коммутация тока выпрямителей			
37	Однофазные управляемые выпрямители с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора и мостового типа. Режимы непрерывного и прерывистого токов. Регулировочные характеристики выпрямителей для различных типов нагрузки	2	0,5
38	Коммутация тока вентилей и внешние характеристики однофазных выпрямителей средней и большой мощности	2	
Содержательный модуль 3. Трехфазные и многофазные неуправляемые и управляемые выпрямители			
39	Трехфазные неуправляемые выпрямители с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора и мостового типа. Выбор вентилей, расчет трансформатора питания	2	1
40	Трехфазные управляемые выпрямители с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора и мостового типа. Режимы непрерывного и прерывистого токов. Регулировочные характеристики выпрямителей для различных типов нагрузки. Многофазные выпрямители	2	
41	Коммутация тока вентилей и внешние характеристики многофазных выпрямителей средней и большой мощности	1	
Содержательный модуль 4. Инвертор, ведомый сетью. Реверсивные выпрямители. Регулируемые преобразователи переменного напряжения			
42	Принцип работы инвертора, ведомого сетью. Коэффициент мощности инвертора. Угол опережения и явление опрокидывания инвертора	1	1
43	Регулировочная, входная и ограничительная характеристики инвертора, ведомого сетью	1	
44	Реверсивные выпрямители. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока. Механические и электромеханические характеристики тиристорного электропривода постоянного тока	2	
45	Регулируемые преобразователи переменного напряжения. Регулировочные характеристики преобразователей для различных типов нагрузки	2	
Содержательный модуль 5. Влияние вентильных преобразователей на сеть. Регулируемые источники реактивной мощности			
46	Высшие гармоники в сигналах выпрямленного напряжения и тока первичной обмотки трансформатора питания. Коэффициент искажения тока	1	1
47	Коэффициент мощности многофазных выпрямителей. Виды мощностей выпрямителей. КПД выпрямителей	1	
48	Вентильные преобразователи с повышенным коэффициентом мощности. Выпрямители с нулевым вентилем. Многомостовые выпрямители	1	
49	Регулируемые источники реактивной мощности	1	
Содержательный модуль 6. Системы управления вентильными преобразователями			
50	Принципы построения систем управления вентильными преобразователями. Формирователи опорных сигналов. Фильтры опорных сигналов сети	1	0,5
51	Фазосдвигающие устройства вертикального типа с косинусоидальным и линейным законами формирования угла управления	1	
52	Асинхронные системы управления вентильными преобразователями	1	0,5

Номер лекции	Содержание лекции	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
53	Одноканальные системы управления вентильными преобразователями	0,5	
54	Транзисторные и тиристорные схемы выходных формирователей импульсов управления вентильными преобразователями	0,5	
Содержательный модуль 7. Импульсные преобразователи постоянного напряжения			
55	Принципы построения схем импульсных преобразователей постоянного напряжения. Широтно- и частотно-импульсные методы регулирования выходного напряжения преобразователя	2	1
56	Импульсные преобразователи постоянного напряжения понижающего, повышающего и инвертирующего типов	2	
Содержательный модуль 8. Узлы принудительной конденсаторной коммутации тиристоров			
57	Узлы принудительной конденсаторной коммутации тиристоров. Общие принципы построения. Схемы параллельной и последовательной коммутации силовых тиристоров	2	1
58	Коммутационные характеристики узлов параллельной коммутации и последовательной коммутации. Расчет элементов узлов коммутации	2	
Содержательный модуль 9. Автономные инверторы напряжения и тока			
59	Структурная схема автономных инверторов и их классификация	0,5	0,5
60	Одно- и трехфазные автономные тиристорные инверторы напряжения. Графики токов и напряжения в нагрузке автономного инвертора напряжения. Формирование и регулирование выходного напряжения инвертора при неизменной длительности проводимости тиристоров	1	
61	Автономные инверторы тока. Графики токов и напряжения в нагрузке автономного инвертора напряжения. Выходная характеристика автономного инвертора тока. Нагрузочная способность автономного инвертора тока	1	
62	Транзисторные инверторы напряжения. Широтно-импульсный способ формирования и регулирования выходного напряжения инвертора	1	0,5
63	Механические и электромеханические характеристики электропривода переменного тока	0,5	
Содержательный модуль 10. Защита силовых преобразователей			
64	Аварийные режимы преобразователей и причины их возникновения. Внешние и внутренние короткие замыкания выпрямителей. Аварийные режимы инвертора, ведомого сетью. Аварийные режимы автономных инверторов. Аварийные режимы преобразователей для реверсивного электропривода	2	0,5
65	Основные элементы быстродействующих контактных и бесконтактных систем защиты преобразователей. Защиты от перенапряжений и бросков тока в моменты коммутации вентилей	2	0,5
Итого 5 семестр		32	6
Итого по учебной дисциплине		32	6

6 Темы лабораторных занятий

№ ра-бо-ты	Наименование лабораторных работ	Содержание лабораторной работы	Количество часов по формам обучения	
			очная	заочная
7 семестр очной формы обучения (4 курс заочной)				
1.	Исследование однофазных нерегулируемых выпрямителей со сглаживающими фильтрами	Изучение устройства, принципа действия однополупериодной, мостовой, с нулевым выводом и с удвоением напряжения схем выпрямления. Определение и построение внешних характеристик	8	2
2.	Исследование трехфазных нерегулируемых выпрямителей	Изучение устройства, принципа действия трехфазных однополупериодной с нулевым выводом и мостовой схем выпрямления. Определение и построение внешних характеристик	6	2
3.	Исследование однофазного регулируемого выпрямителя на тиристорах	Изучение принципа действия сглаживающих элементов. RC и LC фильтры. Определение их параметров	8	2
4.	Исследование схемы управления однофазного регулируемого выпрямителя	Изучение устройства, принципа действия регуляторов напряжения. Определение и построение регулировочной характеристики	6	2
Итого 5 семестр			28	8
Итого			28	8

7 Темы практических занятий

№ ра-бо-ты	Наименование практических работ	Содержание практической работы	Количество часов по формам обучения	
			очная	заочная
7 семестр очной формы обучения (4 курс заочной)				
1.	Расчет мощного управляемого выпрямителя	Расчёт нулевой и мостовой трёхфазной схемы выпрямления на диодах	8	2
2.	Расчет трехфазного несимметричного преобразователя	Расчёт схемы трёхфазного несимметричного преобразователя, выбор основных элементов по справочнику, проверка по условиям эксплуатации	6	2
3.	Расчет тиристорного управляемого преобразователя для питания электродвигателей	Расчёт преобразователя по заданным параметрам двигателя и типа схемы.	4	2
4.	Расчет автономного инвертора напряжения	Расчёт тиристорного автономного инвертора напряжения. Выбор основных элементов схемы	6	1
5.	Расчеты элементов защиты управляемого преобразователя.	Расчёт защитных узлов схемы управляемого преобразователя на тиристорах	4	1
Итого 5 семестр			28	8
Итого			28	8

8 Темы семинарских занятий

Проведение семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

Перечень тем для самостоятельной работы	Трудоёмкость самостоятельной работы, час		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
7 семестр очной формы обучения (4 курс заочной)				
Содержательный модуль 1. Однофазные неуправляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры выпрямителей				
Однополупериодная схема выпрямителя без фильтра. Схемы двухполупериодных выпрямителей со средним выводом вторичной обмотки трансформатора и мостовая. Выбор вентиля, расчет трансформатора питания	2	7	[1] с. 28-45, [2] с. 30-33	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку. Работа выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку. Выбор вентиля, расчет трансформатора питания	2	5	[1] с. 51-63, [3] с.34-54	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Сглаживающие фильтры выпрямителей. Характеристики сглаживающих фильтров. Внешние характеристики выпрямителей с фильтром. Расчеты элементов сглаживающих фильтров	1	3	[1] с. 71-82, [4] с. 23-48	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Содержательный модуль 2. Однофазные управляемые выпрямители. Коммутация тока выпрямителей				
Однофазные управляемые выпрямители с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора и мостового типа. Режимы непрерывного и прерывистого токов. Регулировочные характеристики выпрямителей для различных типов нагрузки	3	8	[1] с. 90-110, [2] с. 54-66	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Коммутация тока вентиля и внешние характеристики однофазных выпрямителей средней и большой мощности	2	7	[1] с. 120-131, [4] с. 70-77	подготовка к лекционным занятиям
Содержательный модуль 3. Трехфазные и многофазные неуправляемые и управляемые выпрямители				
Трехфазные неуправляемые выпрямители с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора и мостового типа. Выбор вентиля, расчет трансформатора питания	2	6	[1] с. 132-138, [4] с. 90-108	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Трехфазные управляемые выпрямители с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора и мостового типа. Ре-	2	6	[1] с. 143-156, [3] с. 110-113	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ

Перечень тем для самостоятельной работы	Трудоёмкость самостоятельной работы, час		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
жимы непрерывного и прерывистого токов. Регулировочные характеристики выпрямителей для различных типов нагрузки. Многофазные выпрямители				
Коммутация тока вентиля и внешние характеристики многофазных выпрямителей средней и большой мощности	1	3	[1] с. 158-170, [3] с. 114-121	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Содержательный модуль 4. Инвертор, ведомый сетью. Реверсивные выпрямители. Регулируемые преобразователи переменного напряжения				
Принцип работы инвертора, ведомого сетью. Коэффициент мощности инвертора. Угол опережения и явление опрокидывания инвертора	2	4	[1] с.175-183, [4] с. 22-25	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Регулировочная, входная и ограничительная характеристики инвертора, ведомого сетью	1	3	[1] с.202-210	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Реверсивные выпрямители. Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока. Механические и электромеханические характеристики тиристорного электропривода постоянного тока	1	4	[2] с. 56-64	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Регулируемые преобразователи переменного напряжения. Регулировочные характеристики преобразователей для различных типов нагрузки	1	4	[1] с. 212-218	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Содержательный модуль 5. Влияние вентильных преобразователей на сеть. Регулируемые источники реактивной мощности				
Высшие гармоники в сигналах выпрямленного напряжения и тока первичной обмотки трансформатора питания. Коэффициент искажения тока	2	5	[1] с. 219-223, [2] с. 70-75	подготовка к лекционным занятиям
Коэффициент мощности многофазных выпрямителей. Виды мощностей выпрямителей. КПД выпрямителей	1	3	[1] с. 224-228	подготовка к лекционным занятиям
Вентильные преобразователи с повышенным коэффициентом мощности. Выпрямители с нулевым вентилем. Многомостовые выпрямители	1	4	[1] с. 229-233, [3] с. 131-133	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Регулируемые источники реактивной мощности	1	3	[1] с. 51-63, [3] с.34-54	подготовка к лекционным занятиям
Содержательный модуль 6. Системы управления вентильными преобразователями				
Принципы построения систем управления вентильными преобразователями. Формирователи опорных сигналов. Фильтры опорных сигналов сети	1	5	[1] с. 158-170, [3] с. 114-121	подготовка к лекционным занятиям и защите практических
Фазосдвигающие устройства вертикального типа с косинусоидальным и линей-	1	3	[1] с. 90-110, [2] с. 54-66	подготовка к лекционным занятиям

Перечень тем для самостоятельной работы	Трудоёмкость самостоятельной работы, час		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
ным законами формирования угла управления				и защите лабораторных работ
Асинхронные системы управления вентильными преобразователями	1	2	[1] с. 143-156, [3] с. 110-113	подготовка к лекционным занятиям
Одноканальные системы управления вентильными преобразователями	0,5	2	[2] с. 71-82, [3] с. 23-48	подготовка к лекционным занятиям
Транзисторные и тиристорные схемы выходных формирователей импульсов управления вентильными преобразователями	0,5	3	[2] с. 71-82, [3] с. 23-48	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Содержательный модуль 7. Импульсные преобразователи постоянного напряжения				
Принципы построения схем импульсных преобразователей постоянного напряжения. Широтно- и частотно-импульсный методы регулирования выходного напряжения преобразователя	2	7	[3] с. 219-223, [4] с. 70-75	подготовка к лекционным занятиям
Импульсные преобразователи постоянного напряжения понижающего, повышающего и инвертирующего типов	2	8	[2] с. 224-228	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Содержательный модуль 8. Узлы принудительной конденсаторной коммутации тиристоров				
Узлы принудительной конденсаторной коммутации тиристоров. Общие принципы построения. Схемы параллельной и последовательной коммутации силовых тиристоров	2	8	[2] с. 120-131, [3] с. 70-77	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Коммутационные характеристики узлов параллельной коммутации и последовательной коммутации. Расчет элементов узлов коммутации	2	7	[2] с. 158-170, [4] с. 114-121	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Содержательный модуль 9. Автономные инверторы напряжения и тока				
Структурная схема автономных инверторов и их классификация	1	3	[1] с. 71-82, [4] с. 23-48	подготовка к лекционным занятиям
Одно- и трехфазные автономные тиристорные инверторы напряжения. Графики токов и напряжения в нагрузке автономного инвертора напряжения. Формирование и регулирование выходного напряжения инвертора при неизменной длительности проводимости тиристоров	1	3	[2] с. 143-156, [4] с. 110-113	подготовка к лекционным занятиям и лабораторным работам
Автономные инверторы тока. Графики токов и напряжения в нагрузке автономного инвертора напряжения. Выходная характеристика автономного инвертора тока. Нагрузочная способность автономного инвертора тока	1	3	[1] с. 71-82, [4] с. 23-48	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Транзисторные инверторы напряжения. Широтно-импульсный способ формирования и регулирования выходного напряжения инвертора	1	3	[2] с. 158-170, [4] с. 114-121	

Перечень тем для самостоятельной работы	Трудоёмкость самостоятельной работы, час		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
Механические и электромеханические характеристики электропривода переменного тока	1	3	[2] с.175-183, [3] с. 22-25	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Содержательный модуль 10. Защита силовых преобразователей				
Аварийные режимы преобразователей и причины их возникновения. Внешние и внутренние короткие замыканий выпрямителей. Аварийные режимы инвертора, ведомого сетью. Аварийные режимы автономных инверторов. Аварийные режимы преобразователей для реверсивного электропривода	2	8	[1] с. 219-223, [2] с. 70-75	подготовка к лекционным занятиям и защите лабораторных работ
Основные элементы быстродействующих контактных и бесконтактных систем защиты преобразователей. Защиты от перенапряжений и бросков тока в моменты коммутации вентилей	2	7	[2] с. 51-63, [4] с.34-54	подготовка к лекционным занятиям
Итого 5 семестр	46	150		
Всего часов по дисциплине	46	150		

10 Индивидуальные задания

Самостоятельная разработка курсового проекта по теме "Расчет и проектирование силового выпрямителя" подготавливает студента к успешному выполнению последующих курсовых проектов, дипломного проекта и является важным этапом в формировании специалиста в области судовой электроэнергетики.

Работа над курсовым проектом предоставляет студенту следующие основные возможности:

- ознакомиться с организацией и основными этапами проектирования электронных устройств (ЭУ);
- усвоить основные понятия и термины, относящиеся к проектированию ЭУ;
- научиться анализировать техническое задание на проектирование;
- научиться анализировать работу ЭУ, которые применяются в судовой аппаратуре;
- составлять структурную и функциональную схемы, а на их основе создавать рациональную принципиальную схему ЭУ;
- закрепить и углубить знание методов расчета электронных цепей (ЭЦ);
- познакомиться с элементной базой ЭУ;
- получить представление о способах компоновки электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в ЭУ;
- приобрести навыки поиска научно-технической литературы и работы с ней, правильного составления и оформления конструкторской документации.

Над проектами студенты работают в часы самостоятельной работы. Кроме того, преподаватель устанавливает часы консультаций, на которых студенты могут решать возникающие у них в процессе работы над проектом вопросы.

На консультациях руководитель проекта не обязан указывать решение того или иного вопроса. Он должен выслушать объяснения студента и указать, что в них правильно, а что неправильно, необоснованно и в каком направлении или в каких материалах следует искать правильные решения.

Готовый проект студент сдает на проверку руководителю не менее чем за 15 дней до даты защиты (зачетная неделя). Руководитель вправе не допустить проект к защите, если он не представлен в установленный срок на проверку. Руководитель в течение 10 дней проверяет проект и

возвращает его студенту с рецензией и замечаниями, в соответствии с которыми студент должен сделать исправления в проекте, или подписанным, если проект допущен к защите.

Студент защищает свой проект перед комиссией. Студент должен сделать короткий доклад по существу проекта, осветив наиболее важные и принципиальные его стороны, а затем ответить на вопросы. Решение об оценке принимается с учетом объема и качества проекта, степени самостоятельности при работе над проектом и уровня его защиты.

Студент, не представивший проект в назначенный срок, допускается к его защите только в сроки, установленные для ликвидации задолженностей, после окончания экзаменационной сессии. В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается только после устранения всех замечаний по проекту.

Вариант задания и числовые данные выбираются студентом по методическим указаниям по курсовому проектированию [7].

В курсовом проекте в соответствии с вариантом предлагается вести работу поэтапно:

1. разработка структурной схемы устройства;
2. расчет электронной схемы устройства;
3. разработка принципиальной схемы;
4. разработка печатной платы и сборочного чертежа;
5. составление логической модели электронного устройства и оценка надежности устройства.

Текущий контроль выполнения проекта осуществляется преподавателем на практических занятиях и консультациях. Ориентировочный график выполнения разделов проекта приведен в таблице.

	Недели семестра																	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
Этап работы	1	1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3,4	2,3,4	2,3,4	2,3,4	4,5	4,5	5			защита
% выполнения общего объема			10	20	30	40	50		60		70		80		100			

11 Методы обучения

Для активизации учебного процесса и развития навыков студентов в применении теоретических знаний предусмотрено применение дискуссии, компьютерных симуляций, разбора конкретных ситуаций.

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение лабораторных и практических работ, самостоятельная и научная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств.

Лабораторные работы ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с контрольно-измерительными приборами, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов.

Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержанию отчета. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные работы, производится защита работы.

Практические занятия по дисциплине посвящены изучению методов расчета электронных схем. Преподаватель знакомит студентов с методиками и контролирует выполнение заданий.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой лабораторных и практических работ.

12 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Голиков С.П. Судовая электроника и силовая преобразовательная техника / С.П. Голиков, Н.П.Сметюх – Керчь : КГМТУ, 2016. – 300 с.
2. Голиков С.П. Силовые преобразователи автоматизированных электроприводов : конспект лекций для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» дневной и заоч. форм обучения.
3. Голиков С.П., Жиленков А.А., Масленников А.А. Силовые преобразователи автоматизированных электроприводов : метод. указ. по выполнению лаб. работ для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» дневной и заоч. форм обучения.
4. Голиков С.П. Силовые преобразователи автоматизированных электроприводов : метод. указ. по выполнению контрол. и расчет.-граф. работ для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» дневной и заоч. форм обучения.
5. Голиков С.П. Силовые преобразователи автоматизированных электроприводов : метод. указ. к практ. занятиям для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» дневной и заоч. форм обучения.

Дополнительная литература

6. Галкин В. И. Промышленная электроника и микроэлектроника: учебное пособие / В. И. Галкин, Е. В. Пелевин. - М.: Высш. шк., 2006. - 350 с.
7. Лачин В. И. Электроника: учебное пособие / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 704 с.
8. Герман-Галкин, С. Г. Силовая электроника: лабораторные работы на ПК/ С. Г. Герман-Галкин. - СПб.: Корона принт, 2002. - 302 с.
9. Горбачев Г. Н. Промышленная электроника/ Г. Н. Горбачев, Е. Е. Чаплыгин. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 320 с.

13 Информационные ресурсы

Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.ru>. Дата обращения: 01.04.2017

Полезные сайты:

Техническая библиотека: http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyu_lekcii/61, Дата обращения: 01.04.2017

Бесплатная техническая библиотека: <http://www.diagram.com.ua/library/index.shtml>, Дата обращения: 01.04.2017

Библиотека технической литературы: <http://umup.narod.ru/>, Дата обращения: 01.04.2017

Научная электронная библиотека ГПНТБ России: <http://ellib.gpntb.ru/>, Дата обращения: 01.04.2017

Студенческий блог для электромеханика. Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам и специалистам: <http://www.electroengineer.ru/> Дата обращения: 01.04.2017

14 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория оборудована семью стендами для проведения лабораторных занятий по судовой электронике и тремя универсальными стендами для проведения лабораторных занятий по силовой преобразовательной технике.

Таблица 14.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины и приобретаемые компетенции

Дисциплина	Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе	Приобретаемые компетенции
			ФГОС ВПО
Судовая силовая преобразовательная техника	Исследование однофазных неуправляемых выпрямителей без фильтра	ЭС 1А/1	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9
	Исследование однофазных неуправляемых выпрямителей со сглаживающими фильтрами	ЭС 1А/1	
	Исследование неуправляемых выпрямителей трехфазного тока	ЭС 5А	
	Исследование однофазного регулируемого выпрямителя на тиристорах	ЭС 16	
	Исследование схем управления однофазным регулируемым выпрямителем на тиристорах	ЭС16	

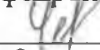
Лаборатория обеспечена контрольно-измерительной аппаратурой: универсальными тестерами, осциллографами.

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Морской факультет
Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ЭСиАП


С.Г. Черный

«5» 05 2017 г.


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

Силовая электроника


Направление подготовки - 13.03.02 «Электротехника и электроэнергетика»

Керчь, 2017 г.

Рекомендовано заседанием кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства.
Протокол № // от 05.05 2017 г.
Заведующий кафедрой ЭСиАП


_____ С.Г. Черный
« 5 » 05 2017 г.

Фонд оценочных средств разработали
доцент кафедры ЭСиАП


_____ С.П. Голиков
« 12 » 05 2017 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Положение о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и контроля остаточных знаний студентов (студентов) (далее – Положение) устанавливает правила разработки, требования к структуре, содержанию и оформлению, а также процедуру утверждения фондов оценочных средств (далее – ФОС) для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) высшего образования, реализуемой в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Керченский государственный морской технологический университет» (далее – ФГБОУ ВО «КГМТУ» или университет).

1.2 ФОС по дисциплине является неотъемлемой частью нормативно-методического обеспечения системы оценки результата освоения студентами ООП.

1.3 ФОС по дисциплине представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

1.4 ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и контроля остаточных знаний у студентов, а также при переводе и восстановлении студентов.

1.5 ФОС входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины (далее – УМКД).

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ СОЗДАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Целью создания ФОС учебной дисциплины является создание инструмента, позволяющего установить соответствие уровня подготовки студента на данном этапе обучения требованиям ФГОС ВО, соответствующей специальности.

2.2 Задачи ФОС по дисциплине:

- контроль процесса освоения студентами уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО, соответствующей специальности;
- контроль и управление достижением выпускниками целей реализации ООП, определенных в виде набора соответствующих компетенций;
- оценка достижений студентов в процессе изучения дисциплины с выделением положительных (отрицательных) результатов и планирование предупреждающих, корректирующих мероприятий.

2.3 Оценочные средства, сопровождающие реализацию ООП, должны быть разработаны для проверки качества формирования компетенций и являться действенным средством не только оценки, но и обучения студентов.

3 ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электротехника

3.1 Модели контролируемых компетенций:

Компетенции формируемые в процессе изучения дисциплины

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр компетенции по ФГОС	Характеристика
Общепрофессиональные компетенции (ОК)	
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов

Шифр компетенции по ФГОС	Характеристика
	профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-9	способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию

3.2 В результате изучения дисциплины студент должен

ЗНАТЬ:

1. основные аналоговые и цифровые элементы электронных схем, их устройство, характеристики и параметры;
2. устройство, принцип действия, режим работы, расчетные соотношения, способы настройки типовых электронных преобразователей аналоговых и дискретных сигналов;
3. типовые узлы на аналоговых и цифровых схемах;
4. цифровую логику, ее состав, характеристики и основные узлы;
5. устройство, принцип действия, характеристики и параметры, достоинства и недостатки основных разновидностей электронных приборов;
6. силовые статические преобразователи, их характеристики, области использования;
7. устройство, принцип действия, расчетные соотношения, параметры, способы защиты, разновидности источников питания электронной аппаратуры; элементную базу силовых полупроводниковых преобразователей (СПП);
8. типовые схемы силовых управляемых и неуправляемых выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и других разновидностей СПП, их режимы работы, способы управления, основные расчетные соотношения;
9. принципы построения систем управления СПП, схемы их типовых функциональных узлов;
10. влияние СПП на судовую электроэнергетическую систему, защиту СПП.

УМЕТЬ:

1. пользоваться нормативной документацией, соблюдать действующие правила, нормы и стандарты;
2. разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию;
3. изображать и читать схемы, анализировать режимы работы электронных устройств, составленных из типовых электронных преобразователей сигналов и СПП,
4. выполнять проверку исправности и замену вышедших из строя приборов;
5. выполнять проверочные расчеты типовых электронных устройств;
6. работать со справочной литературой.

ВЛАДЕТЬ:

1. методами теоретического и экспериментального исследования;
2. методами использования, технического контроля и испытания электрооборудования и материалов;
3. методами расчета электротехнических и электронных устройств, электрических и магнитных цепей с использованием пакетов прикладных программ;
4. методами поиска неисправностей в силовых цепях и системах автоматики, алгоритмами поиска неисправностей;
5. навыками технического использования, обслуживания, диагностики и ремонта, поверочных расчетов типовых электронных преобразователей.

4 Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства*						
			УО	СЗ	Т	УИ	Зач.	Экз.	КП
1	Содержательный модуль 1. Однофазные неуправляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры выпрямителей	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+
2	Содержательный модуль 2. Однофазные управляемые выпрямители. Коммутация тока выпрямителей	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+
3	Содержательный модуль 3. Трехфазные и многофазные неуправляемые и управляемые выпрямители	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+
4	Содержательный модуль 4. Инвертор, ведомый сетью. Реверсивные выпрямители. Регулируемые преобразователи переменного напряжения	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+
5	Содержательный модуль 5. Влияние вентильных преобразователей на сеть. Регулируемые источники реактивной мощности	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+
6	Содержательный модуль 6. Системы управления вентильными преобразователями	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+
7	Содержательный модуль 7. Импульсные преобразователи постоянного напряжения	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+
8	Содержательный модуль 8. Узлы принудительной конденсаторной коммутации тиристоров	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+
9	Содержательный модуль 9.	ОК-19	+	+	+	-	+	-	+

	Автономные инверторы напряжения и тока	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9							
10	Содержательный модуль 10. Защита силовых преобразователей	ОПК-1 ОПК-3 ПК-3 ПК-6 ПК-9	+	+	+	-	+	-	+

(*)-наименование оценочного средства:

УО-устный опрос:

СЗ-ситуационное задание:

Т-тестирование:

УИ-учебное исследование:

Экз-Экзамен:

Зач-Зачет:

КП-Курсовой проект:

5 ТЕСТЫ

Проверки остаточных знаний по дисциплине "Силовая электроника"
студентов Направление подготовки - 13.03.02 «Электротехника и электроэнергетика»

№ п\п	Содержание теста	Предлагаемые варианты ответов
1	Мостовой выпрямитель является:	1) двухполупериодным; 2) однополупериодным; 3) выпрямителем с удвоением напряжения; 4) цифровым устройством.
2	Средне квадратическое значение выпрямленного напряжения двухполупериодным выпрямителем равно:	1) среднеквадратическому значению входного переменного напряжения; 2) $\frac{1}{2}$ среднеквадратического значения входного переменного напряжения; 3) 2 среднеквадратического значения входного переменного напряжения; 4) 3 среднеквадратического значения входного переменного напряжения
3	Силовые преобразовательные инверторы - это устройства:	1) преобразования переменного напряжения в постоянное; 2) преобразования импульсного напряжения в постоянное; 3) преобразования постоянного напряжения в переменное; 4) преобразования импульсного напряжения в переменное.
4	К пассивным элементам электроники относятся:	1) транзисторы; 2) диоды; 3) сопротивления; 4) конденсаторы; 5) индуктивности.
5	К активным элементам электроники относятся:	1) транзисторы; 2) диоды; 3) сопротивления; 4) конденсаторы; 5) индуктивности.

6	Понятие ток насыщения относится к:	1) транзисторам; 2) конденсаторам; 3) сопротивлениям; 4) счетчикам.
7	В чем измеряется емкость конденсатора?	1) Вт 2) Ом 3) Гн 4) Ф
8	Реальный источник постоянного напряжения отличается от идеального тем что	1) Внутреннее сопротивление подключается последовательно с ЭДС 2) Внутреннее сопротивление равно нулю 3) Внутреннее сопротивление не равно нулю 4) У реального источника постоянного тока нет внутреннего сопротивления
9	Закон Ома записывается в виде:	1) $I=U/R$ 2) $I=U*R$ 3) $U=R/I$ 4) $U=I/R$
10	Коэффициент усиления транзистора равен 100. Ток коллектора равен 1 амперу, ток базы равен ...:	1) 5 мкА; 2) 100 мкА; 3) 2 мА; 4) 10 мА.
11	Ослабление сигнала на не резонансных частотах резонансного усилителя зависит от:	1) коэффициента усиления; 2) добротности резонансного контура; 3) выходного сопротивления; 4) входного сопротивления.
12	Ток управления твердотельного реле 2 мА. Напряжение питания 5 В. Ограничивающее сопротивление в цепи коллектора транзистора: (Сопротивлением эмиттер – коллектор пренебречь)	1) 2 кОм; 2) 5 кОм; 3) 2,5 кОм; 4) 10 кОм.
13	Цифровые и аналоговые инверторы - это устройства изменяющие фазу напряжения на:	1) 90 градусов; 2) 180 градусов; 3) 270 градусов; 4) 45 градусов.
14	Уровень ТТЛ логической единицы равен:	1) 12 В; 2) 9 В; 3) 3,3 В; 4) 5 В.
15	Скважностью называют:	1) отношение периода импульса к длительности импульса; 2) отношение длительности импульса к периоду; 3) отношение периода импульса к длительности паузы; 4) отношение длительности импульса к длительности паузы.
16	Операционный усилитель	1) 10 кОм;

	включен по схеме с отрицательной обратной связью. Для получения коэффициента усиления схемы равного 2 необходимо использовать следующие сопротивления:	2) 1 кОм; 3) 100 Ом; 4) 20 кОм. 5) 15 кОм
17	Крутизна вольт амперной характеристики является основным параметром:	1) биполярного транзистора; 2) диода; 3) полевого транзистора; 4) катушки индуктивности.

6. Перечень вопросов, выносимых на зачет (Очная форма 7 семестр, заочная форма 4 курс)

1. Расчет однополупериодного выпрямителя без фильтра.
2. Расчет двухполупериодного выпрямителя со средним выводом вторичной обмотки трансформатора.
3. Расчет мостового однофазного выпрямителя без фильтра.
4. Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.
5. Работа выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
6. Сглаживающие фильтры выпрямителей. Внешние характеристики выпрямителей с фильтром.
7. Однофазный управляемый выпрямитель с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора.
8. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель.
9. Коммутация тока и внешние характеристики однофазных выпрямителей средней и большой мощности.
10. Трехфазный неуправляемый выпрямитель с нулевым выводом вторичной обмотки трансформатора.
11. Трехфазный неуправляемый мостовой выпрямитель.
12. Многофазные управляемые выпрямители.
13. Принцип действия инвертора, ведомого сетью.
14. Регулировочная и входная характеристики инвертора, ведомого сетью.
15. Реверсивные выпрямители.
16. Регулируемые преобразователи переменного напряжения.
17. Влияние вентильных преобразователей на питающую сеть. КПД выпрямителей.
18. Вентильные преобразователи с повышенным коэффициентом мощности.
19. Регулируемые источники реактивной мощности.
20. Принципы построения систем управления вентильными преобразователями. Формирователи опорных сигналов.
21. Фазосдвигающие устройства вертикального типа с косинусоидальным законом формирования угла управления.
22. Фазосдвигающие устройства вертикального типа с линейным законом формирования угла управления.
23. Асинхронные системы управления вентильными преобразователями.
24. Одноканальные системы управления вентильными преобразователями.
25. Транзисторные и тиристорные схемы выходных формирователей импульсов управления вентильными преобразователями.
26. Импульсный преобразователь постоянного напряжения понижающего типа.
27. Импульсный преобразователь постоянного напряжения повышающего типа.

28. Инвертирующий преобразователь постоянного напряжения.
29. Узлы принудительной конденсаторной коммутации тиристоров. Общие принципы построения.
30. Коммутационные характеристики узлов параллельной коммутации.
31. Коммутационные характеристики узлов последовательной коммутации.
32. Автономные инверторы напряжения.
33. Автономные инверторы тока.
34. Резонансные инверторы напряжения.
35. Аварийные режимы преобразовательных устройств. Датчики тока. Токовая защита с использованием коммутационных устройств.
36. Быстродействующие бесконтактные системы токовой защиты. Защита силовых преобразователей от перенапряжения.

7 Критерии формирования оценок по каждому оценочному средству

Изучение дисциплины «Силовая электроника» сопровождается текущим и промежуточным контролем в соответствии с программой оценивания контролируемых компетенций (раздел 4).

Текущий контроль включает следующие формы оценивания знаний студентов: устный опрос (УО), ситуационное задание (СЗ), тестирование (Т), учебное исследование (УИ).

Итоговый контроль включает зачет (Зач.).

Устный опрос проводится на занятиях по завершению изучения очередного раздела рабочей программы дисциплины.

Ситуационное задание выполняется на практических занятиях и самостоятельно, которое предусматривает выполнение студентом индивидуального задания.

Тестирование студентов проводится в соответствии с заданиями, приведенными в разделе 5.

Зачет принимается в соответствии с компетенциями ВПО и Кодекса ПДМНВ при условии выполнения графика учебного процесса:

- защита всех тем на практических занятиях (пропущенные темы защищаются отдельно);
- решение задач на всех практических занятиях (пропущенные задачи защищаются отдельно).

Критериями оценки компетенций являются:

- способность к самостоятельной, индивидуальной работе;
- умение и способность использовать основные законы электротехники, применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования;
- готовность работать электроэнергетических и электротехнических объектов;
- способность использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока.

Условиями получения зачета является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины.

Практические занятия проводятся в **интерактивной** форме. В качестве интерактивного обучения используются составляющие кейс-технологии:

- ситуационная задача;
- мозговой штурм.

Ситуационная задача включает необходимость выполнения расчетов и представление результатов решения в виде количественных показателей. Эта составляющая позволяет сочетать обучение с исследовательским процессом.

Перед началом выполнения расчетного задания группа студентов делится на подгруппы. Все студенты выполняют расчеты по одной методике. Каждый студент подгруппы выполняет расчет с различными исходными данными одного параметра. Другая подгруппа - с различными исходными данными другого параметра и т. д. По завершению расчетов результаты представляются в виде таблиц или графиков зависимости характеристик исследуемого объекта от изменяемых параметров. Проводится анализ полученных зависимостей.

Мозговой штурм – одна из форм дискуссии, которая используется при изучении устройства и принципа действия судовых паровых котлов и их элементов. На экране мультимедийного проектора представляется изучаемый объект, например, паровая турбина, преподаватель дает характеристику основным элементам и ставится задача о назначении не рассмотренного элемента.

8. Учебно – методическое обеспечение

Основная литература:

1. Голиков С.П. Электротехника и электроника: конспект лекций для студентов неэлектрических специальностей / С.П. Голиков. – Керчь : КГМТУ, 2009. – 100 с.
2. Коваленко Г.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника» для студентов неэлектрических специальностей / Г.А.Коваленко, Е.И. Матеух. – Керчь : КГМТУ, 2009. – 100 с.
3. Сборник задач по основам теоретической электротехники: учебное пособие / Под ред. Ю.А.Бычкова [и др.].– СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 400 с. (ЭБ).
4. Электротехника и основы электроники: учебник / И.И.Иванов, Г.И.Соловьёв, В.Я.Фролов. – 7-е изд., перераб. и доп.– СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 736 с. (ЭБ).
5. Электротехника и основы электроники: учебник / И.И.Иванов, Г.И.Соловьёв, В.Я.Фролов. – 7-е изд., перераб. и доп.– СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 736 с. (ЭБ).
- 6.

Дополнительная литература:

7. Елшин, А.И. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / А.И.Елшин, В.И.Мухин. – Новосибирск: Новосиб. гос. акад. водн. трансп., 2009. – 168 с.
8. Морозов А.Г. Электротехника, электроника и импульсная техника. – М.: Высш. шк., 1987. – 448 с.
9. Электротехника: учебник. / А.С.Касаткин, М.В. Немцов. – 6-е изд., перераб. – М.: Академия, 2000. – 542 с.

9 Информационные ресурсы

Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.ru>. Дата обращения: 01.04.2017

Полезные сайты:

Техническая библиотека: http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyu_lectii/61, Дата обращения: 01.04.2017

Бесплатная техническая библиотека: <http://www.diagram.com.ua/library/index.shtml>, Дата обращения: 01.04.2017

Библиотека технической литературы: <http://umup.narod.ru/>, Дата обращения: 01.04.2017

Научная электронная библиотека ГПНТБ России: <http://ellib.gpntb.ru/>, Дата обращения: 01.04.2017

Студенческий блог для электромеханика. Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам и специалистам: <http://www.electroengineer.ru/> Дата обращения: 01.04.2017