

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Электромеханика»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
И.В. Макурин
12 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Машинно-вентильные системы»

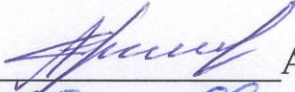
основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов по специальности
13.05.02 «Специальные электромеханические системы»
специализация

«Электромеханические системы специальных устройств и изделий»

Форма обучения Очная
Технология обучения Традиционная

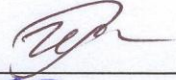
Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы
Зав. кафедрой «Электромеханика»
докт. техн. наук, доцент

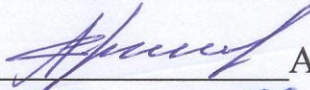

_____ А.В. Сериков
« 05 » _____ 09 _____ 2016 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки


_____ И.А. Романовская
« 05 » _____ 09 _____ 2016 г.


Заведующий кафедрой «Электромеханика»


_____ А.В. Сериков
« 05 » _____ 09 _____ 2016 г.

Декан электротехнического факультета


_____ А.С. Гудим
« 07 » _____ 09 _____ 2016 г.

Начальник учебно-методического управления


_____ Е.Е. Поздеева
« 09 » _____ 09 _____ 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Машинно-вентильные системы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 июня 2016 г. № 669-дсп, и основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 13.05.02 «Специальные электромеханические системы».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Машинно-вентильные системы							
Цель дисциплины	Изучение современных электромеханических систем, построенных на основе электрических машин и силовых вентильных преобразователей энергии							
Задачи дисциплины	– формирование знаний о принципах построения машинно-вентильных систем; – выявление особенностей процессов, протекающих в отдельных устройствах, входящих в состав машинно-вентильной системы; – формирование навыков по выбору параметров силовых преобразовательных устройств и электромеханических преобразователей энергии, входящих в состав машинно-вентильных систем; – формирование теоретических знаний, практических умений и навыков по применению современных машинно-вентильных систем преобразования энергии.							
Основные разделы дисциплины	Общие сведения о машинно-вентильных системах. Машинно-вентильные источники постоянного тока. Вентильные генераторы переменного тока. Вентильные двигатели.							
Общая трудоемкость дисциплины	5 з.е. / 180 академических часов							
		Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	Семестр	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	7	34	–	34	–	76	36	180
ИТОГО:	34	–	34	–	76	36	180	

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Машинно-вентильные системы» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПСК-1.1 Способность обосновывать и оценивать тактико-технические параметры электромеханических систем специальных устройств	З1(ПСК-1.1-1) Знать общие принципы построения машинно-вентильных систем и основные характеристики полупроводниковых и электромеханических преобразователей энергии	У1(ПСК-1.1-1) Уметь выбирать компоненты машинно-вентильных систем и оценивать их основные параметры	Н1(ПСК-1.1-1) Владеть навыками расчета элементов силовых преобразователей энергии

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Машинно-вентильные системы» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина является дисциплиной по выбору, входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники», «Электрические машины».

Дисциплина «Машинно-вентильные системы» формирует знания, умения и навыки на начальном этапе освоения профессионально-специализированной компетенции ПСК-1.1. Совместно с производственной практикой (научно-исследовательская работа) способствует успешному освоению данной компетенции.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	68
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	34
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	76
Промежуточная аттестация обучающихся	36

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Общие сведения о машинно-вентильных системах					
Тема 1.1 Классификация машинно-вентильных систем и их элементов	Лекция	1	интерактивная лекция	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
	СРС	1	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
Тема 1.2 Особенности работы электромеханического преобразователя энергии в составе машинно-вентильной системы	Лекция	1	традиционная	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
	Лабораторная работа	6	выполнение работы на лаб. стенде	ПСК-1.1-1	У1(ПСК-1.1-1)
	СРС	7	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
Текущий контроль по разделу 1			Тест		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ИТОГО по разделу 1	Лекции	2	–	–	–
	Лабораторные работы	6	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	8	–	–	–
Раздел 2 Машинно-вентильные источники постоянного тока					
Тема 2.1 Источники постоянного тока типа трансформатор-выпрямитель	Лекция	6	традиционная	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)
	Лабораторная работа	12	выполнение работы на лаб. стенде	ПСК-1.1-1	У1(ПСК-1.1-1)
	СРС	8	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)
	СРС	18	выполнение РГР	ПСК-1.1-1	Н1(ПСК-1.1-1)
Тема 2.2 Вентильные генераторы постоянного тока	Лекция	4	традиционная	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)
	Лабораторная работа	8	выполнение работы на лаб. стенде	ПСК-1.1-1	У1(ПСК-1.1-1)
	СРС	12	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)
Тема 2.3 Машинно-вентильные системы возбуждения	Лекция	4	традиционная	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)
	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)
Текущий контроль по разделу 2			Тест		
ИТОГО по разделу 2	Лекции	14	–	–	–
	Лабораторные работы	20	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	42	–	–	–
Раздел 3 Вентильные генераторы переменного тока					
Тема 3.1 Машины двойного питания	Лекция	2	интерактивная лекция	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)
	СРС	2	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)
Тема 3.2	Лекция	4	традиционная	ПСК-1.1-1	З1(ПСК-1.1-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Системы вида генератор-преобразователь частоты	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
Тема 3.3 Вентильные генераторы с непосредственным преобразователем частоты	Лекция	4	традиционная	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
	Лабораторная работа	8	выполнение работы на лаб. стенде	ПСК-1.1-1	У1(ПСК-1.1-1)
	СРС	12	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
Текущий контроль по разделу 3			Тест		
ИТОГО по разделу 3	Лекции	10	–	–	–
	Лабораторные работы	8	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	18	–	–	–
Раздел 4 Вентильные двигатели					
Тема 4.1 Вентильные двигатели постоянного тока	Лекция	4	интерактивная лекция	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
Тема 4.2 Вентильные двигатели переменного тока	Лекция	4	интерактивная лекция	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПСК-1.1-1	31(ПСК-1.1-1)
Текущий контроль по разделу 4			Тест		
ИТОГО по разделу 4	Лекции	8	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	8	–	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		36	экзамен		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	34	-	-	-
	Лабораторные работы	34	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	76	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 180 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 20 часов					

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Машинно-вентильные системы», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка и оформление расчётно-графической работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Коновалов, О.А. Машинно-вентильные системы постоянного и переменного тока / О.А. Коновалов. – Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2002. – 103 с.

2) Расчет выпрямителя с трансформатором: методические указания к выполнению РГР / сост. П.Р. Баранов, Э.И. Собко, Э.С. Астапенко, Т.С. Шелехова – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2008. – 23 с.

3) Исследование машинно-вентильного источника постоянного тока типа трансформатор-выпрямитель: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Машинно-вентильные системы» для студентов специальности 13.05.02 «Специальные электромеханические системы» очной формы обучения / сост. А. В. Сериков, Н. Н. Мельникова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – 32 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	31(ПСК-1.1-1) У1(ПСК-1.1-1)	Тест	Правильность выполнения задания
		Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Раздел 2	31(ПСК-1.1-1) У1(ПСК-1.1-1) Н1(ПСК-1.1-1)	Тест	Правильность выполнения задания
		Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
		Расчетно-графическая работа	Правильность выполнения задания
Раздел 3	31(ПСК-1.1-1) У1(ПСК-1.1-1)	Тест	Правильность выполнения задания
		Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Раздел 4	31(ПСК-1.1-1)	Тест	Правильность выполнения задания
Раздел 1-4	31(ПСК-1.1-1)	Контрольные вопросы к экзамену	Полнота и правильность ответа

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Тест	в течение семестра	30 баллов	30 баллов – студент показал исчерпывающие знания при ответе на все вопросы теста; 25 баллов – студент полностью ответил на все предложенные вопросы, но в некоторых ответах имеются неточности; 20 баллов – студент ответил на все предложенные вопросы с неточностями или ответ был дан не полный; 15 баллов – студент правильно ответил на большинство предложенных вопросов; 10 баллов – студент дал правильные

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ответы на меньшую часть предложенных вопросов; 0 – студент ни на один вопрос не дал правильный ответ.
2	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
6	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	15 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
	Текущая аттестация:	-	65 баллов	-
	Экзамен:	-	35 баллов	35 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 30 баллов - студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 20 баллов - студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 10 баллов - при ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. 0 баллов – отсутствуют ответы на теоретические вопросы билета.
	ИТОГО:	-	100 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

Задания для текущего контроля

ТЕСТ

1. *В состав машинно-вентильной системы не входят ...*
 - а) Электромеханические преобразователи энергии.
 - б) Силовые полупроводниковые преобразователи.
 - в) Системы управления, контроля и защиты.
 - г) Параметры окружающей среды.
2. *Что не является электромеханическим преобразователем энергии?*
 - а) Электродвигатель.
 - б) Электрогенератор.
 - в) Синхронный компенсатор.
 - г) Статический компенсатор реактивной мощности.
3. *В состав вентильного генератора не должен входить ...*
 - а) Коллекторный генератор постоянного тока.
 - б) Синхронный генератор.
 - в) Полупроводниковый выпрямитель.
 - г) Управляемый выпрямитель.
4. *В состав вентильного электродвигателя обязательно входит ...*
 - а) Механический коллектор.
 - б) Вентильный выпрямитель.
 - в) Датчик положения ротора.
 - г) Технологическая машина.
5. *К бесконтактным электромеханическим преобразователям энергии относится ...*
 - а) Машина двойного питания.
 - б) Машина постоянного тока.
 - в) Асинхронная машина с фазным ротором.
 - г) Асинхронная машина с короткозамкнутым ротором.
6. *К полупроводниковому преобразователю не относится ...*
 - а) Выпрямитель.
 - б) Вентильный генератор.
 - в) Инвертор.
 - г) Реверсивный вентильный преобразователь.
7. *Какой основной недостаток ограничивает использование асинхронного генератора?*
 - а) Отсутствие источника реактивной мощности.
 - б) Отсутствие скользящих контактов.
 - в) Невозможность реализации генераторного режима в асинхронных машинах.
 - г) Сложность включения на параллельную работу.
8. *В качестве силовых преобразовательных устройств в машинно-вентильных системах могут быть применены ...*
 - а) Только электромашинные преобразователи.
 - б) Только электронные преобразователи.
 - в) Как электромашинные преобразователи, так и электронные.
 - г) Трансформаторы.
9. *Основной функцией силового электронного преобразователя является ...*
 - а) Преобразование одного вида электрической энергии в другой.
 - б) Преобразование механической энергии в электрическую.
 - в) Преобразование электрической энергии в механическую.
 - г) Преобразование механической энергии одного вида в другой.
10. *К силовому электронному преобразователю не относится ...*
 - а) Выпрямитель.
 - б) Инвертор.
 - в) Преобразователь частоты.

г) Трансформатор.

11. Назовите основное назначение выпрямителя.

- а) Преобразовывать постоянное напряжение в переменное.
- б) Преобразовывать переменное напряжение одной частоты в переменное напряжение другой частоты.
- в) Преобразовывать переменное напряжение в постоянное.
- г) Преобразовывать переменное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины.

12. Назовите основное назначение инвертора.

- а) Преобразовывать постоянное напряжение в переменное.
- б) Преобразовывать переменное напряжение одной частоты в переменное напряжение другой частоты.
- в) Преобразовывать переменное напряжение в постоянное.
- г) Преобразовывать переменное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины.

13. Для питания каких потребителей применяются преобразователи частоты?

- а) Потребителей переменного тока.
- б) Потребителей постоянного тока от источника переменного тока.
- г) Потребителей переменного тока от источника постоянного тока.
- д) Потребителей постоянного тока от источника постоянного тока.

14. По каким расчетным параметрам производится выбор тиристоров?

- а) Номинальное значение выпрямленного тока, значение фазного напряжения на вторичной стороне преобразовательного трансформатора.
- б) Действующее значение тока вторичной обмотки, максимальное обратное напряжение на вентилях.
- в) Максимальное обратное напряжение на вентилях, максимальное среднее значение тока, проходящего через тиристор.
- г) Действующее значение тока вторичной обмотки, падение напряжения на вентилях.

15. При каких условиях открывается тиристор?

- а) Потенциал катода больше потенциала анода.
- б) На управляющий электрод подан импульс управления.
- в) На управляющий электрод подан импульс управления и потенциал анода больше потенциала катода.
- г) На управляющий электрод подан импульс управления или потенциал анода больше потенциала катода.

16. Как изменяется угол коммутации при увеличении тока нагрузки преобразователя?

- а) Не изменяется.
- б) Увеличивается.
- в) Уменьшается.

ВОПРОСЫ НА ЗАЩИТУ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Исследование машинно-вентильного источника постоянного тока типа трансформатор-выпрямитель

- 1) Что такое выпрямители? Каково их назначение?
- 2) Какие виды выпрямителей вам известны?
- 3) Нарисуйте схему и поясните принцип работы однополупериодного выпрямителя. По каким формулам можно определить параметры выходного напряжения такого выпрямителя?
- 4) Какими показателями характеризуется работа выпрямителя?
- 5) Классификация и характеристики основных схем выпрямления. Чем определяется фазность и тактность схем выпрямления?
- б) Что такое коэффициент пульсаций? По какой формуле он определяется? Какими способами можно уменьшить пульсации выпрямленного напряжения?
- 7) В чем заключаются преимущества мостового выпрямителя по сравнению с двухполупериодным выпрямителем со средней точкой?

8) Нарисуйте и объясните исследуемые схемы выпрямителей, а также временные диаграммы токов и напряжений в основных цепях.

9) Нарисуйте схему и поясните принцип работы однофазного нулевого выпрямителя (двухполупериодного). По каким формулам можно определить параметры выходного напряжения такого выпрямителя?

10) Нарисуйте схему и поясните принцип работы однофазного мостового выпрямителя (двухполупериодного). По каким формулам можно определить параметры выходного напряжения такого выпрямителя?

11) Что такое габаритная мощность трансформатора в выпрямителе и коэффициент мощности выпрямителя, как они зависят от схемы и от характера нагрузки выпрямителя? Почему величина $P_{\text{габ}} > P_0$?

12) Что такое вынужденное намагничивание сердечника трансформатора и как оно влияет на характеристики выпрямителя? Каковы способы устранения вынужденного намагничивания?

Исследование работы машины переменного тока совместно с НПЧ

1) Принцип действия вентильного генератора с НПЧ.

2) Принцип совместного и раздельного управления НПЧ. Достоинства и недостатки.

3) Схемы вентильных генераторов с НПЧ.

4) Особенности работы синхронного генератора на НПЧ.

5) Достоинства и недостатки НПЧ с искусственной коммутацией вентилей.

Исследование источника постоянного тока типа синхронный генератор-выпрямитель

1) Перечислите преимущества вентильного генератора постоянного тока (ВГПТ) перед коллекторными генераторами постоянного тока.

2) Какие типы электрических машин используют в ВГПТ?

3) Перечислите особенности работы синхронного генератора в составе ВГПТ.

4) Особенности реакции якоря в вентильных синхронных генераторах.

5) Приведите и поясните вид основных характеристик ВГПТ.

6) Перечислите основные особенности конструкции генераторов для ВГПТ.

Исследование работы электромеханического преобразователя совместно с вентильным преобразователем

1) Приведите классификацию полупроводниковых приборов, используемых в составе машинно-вентильных систем (МВС)?

2) Перечислите разновидности МВС.

3) Перечислите особенности работы электрической машины в составе МВС.

4) Виды силовых полупроводниковых преобразователей, используемых в составе МВС, их назначение.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

В расчетно-графической работе необходимо рассчитать источник постоянного напряжения типа трансформатор-выпрямитель, питающийся от сети переменного тока промышленной частоты 50 Гц. Выпрямитель работает на активную нагрузку без сглаживающего фильтра. Расчет источника состоит из следующих этапов:

1) Изобразить электрическую схему выпрямителя с обозначением элементов

2) Произвести выбор полупроводниковых вентилей.

3) Рассчитать габаритную мощность трансформатора.

4) Выбрать электромагнитные нагрузки: индукцию, плотности тока.

5) Выбрать конструктивное исполнение магнитопровода, рассчитать его и привести эскиз с основными размерами.

6) Рассчитать обмотки трансформатора: количество витков, сечение обмоточного провода.

7) Произвести расчет размещения обмоток в окне магнитопровода трансформатора.

Задания для промежуточной аттестации

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Полупроводниковые приборы, используемые в машинно-вентильных системах.
2. Классификация машинно-вентильных систем, особенности работы электрической машины в составе машинно-вентильной системы.
3. Машинно-вентильный источник постоянного тока типа трансформатор-выпрямитель (однофазный выпрямитель со средней точкой и однофазный мостовой выпрямитель).
4. Машинно-вентильный источник постоянного тока типа трансформатор-выпрямитель (трехфазный выпрямитель с общей точкой и трехфазный мостовой выпрямитель).
5. Машинно-вентильный источник постоянного тока типа трансформатор-выпрямитель (двойной выпрямитель со средней точкой).
6. Вентильные генераторы постоянного тока (ВГПТ) типа синхронный генератор-выпрямитель со средней точкой.
7. ВГПТ типа синхронный генератор с мостовым выпрямителем.
8. Особенности конструкции генераторов для ВГПТ.
9. Машинно-вентильные системы возбуждения.
10. Система автоматического регулирования возбуждения (АРВ).
11. Системы бесконтактного возбуждения синхронного генератора с использованием постоянной составляющей поля обмотки якоря и поля третьей гармоники.
12. Вентильные генераторы переменного тока. Машины двойного питания (асинхронизированные синхронные генераторы).
13. Вентильные генераторы переменного тока. Системы вида генератор – преобразователь частоты.
14. Вентильный генератор с однофазным мостовым автономным инвертором напряжения.
15. Вентильный генератор с трехфазным мостовым автономным инвертором напряжения.
16. Вентильные генераторы с НПЧ.
17. Управление асинхронными двигателями.
18. Вентильные двигатели постоянного тока.
19. Вентильные двигатели переменного тока.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1) Копылов И.П. Электромеханическое преобразование энергии в вентильных двигателях / И.П. Копылов, В.П. Фрумин. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 168 с.
- 2) Зиннер Л.Я. Вентильные двигатели постоянного и переменного тока / Л.Я. Зинер, А.И. Скороспешкин. – М.: Энергоиздат, 1981. – 136 с.
- 3) Беспалов В.Я. Электрические машины / В.Я. Беспалов, Н.Ф.Котеленец. –М.: Академия, 2010; 2006. –314 с.

8.2 Дополнительная литература

- 1) Коновалов О.А. Машинно-вентильные системы постоянного и переменного тока / О.А. Коновалов. – Комсомольск-на-Амуре :КнАГТУ, 2002. –

103 с.

2) Сугробов, А.М. Проектирование электрических машин автономных объектов / А.М. Сугробов, А.М. Русаков. – М.: Изд-во МЭИ, 2012. – 304 с.

3) Бут Д.А. Бесконтактные электрические машины / Д.А. Бут. – М.: Высшая школа, 1985, 1990. – 256 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru>.

2) Электронная библиотечная система <http://www.znanium.com>.

3) Электронный портал научной литературы <http://www.elibrary.ru>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Машинно-вентильные системы» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента (СРС). Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных занятий. Разделы дисциплины следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение и оформление расчетно-графического задания;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (экзамену).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- дискуссии и выборочного опроса студентов на лекционных занятиях;
- защиты лабораторных работ;
- выполнения и защиты расчетно-графического задания;
- экзамена.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется

в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицей 6.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов, полученных на промежуточной аттестации в конце семестра по результатам экзамена. Максимальный балл текущего контроля составляет 65 баллов, промежуточной аттестации (экзамен) – 35 баллов; максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов. Оценке «отлично» соответствует 85-100 баллов; «хорошо» – 75-84; «удовлетворительно» – 65-74; менее 65 баллов – «неудовлетворительно».

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Машинно-вентильные системы» основывается на активном использовании Microsoft Office в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки расчетно-графического задания.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения расчетно-графического задания.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Машинно-вентильные системы» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
203/3	Лекционная аудитория	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук	Презентация лекционного материала
216/3	Лаборатория электромеханических систем	Универсальные лабораторные стенды «Электромеханические преобразователи» и «Силовые вентильные преобразователи»	Выполнение лабораторных работ

