

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные преобразовательные устройства

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Мехатронные и автоматизированные комплексы и системы

Курс: 1, семестр : 1

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	64
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	54
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	30
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	80
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Боченков Б. М.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Аносов В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Нейман В. Ю.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований; в части следующих результатов обучения:
з5. знать основные принципы построения современных систем векторного управления электроприводами переменного тока
у4. уметь самостоятельно составлять функциональные и принципиальные схемы преобразователей координат

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Специальные преобразовательные устройства</i>	
ПК.1.з5 знать основные принципы построения современных систем векторного управления электроприводами переменного тока	
1.з1. Основные принципы построения современных систем векторного управления электроприводами переменного тока	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у4 уметь самостоятельно составлять функциональные и принципиальные схемы преобразователей координат	
2.у1. уметь самостоятельно составлять функциональные и принципиальные схемы преобразователей координат	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Преобразователи координат в системах векторного управления				
1. Принцип полеориентирования, понятие изображающего и результирующего вектора, их количественное соотношение	2	4	1, 2	Изучение принципа полеориентирования, понятие изображающего и результирующего вектора, их количественное соотношение
2. Алгоритм координатных преобразований, требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов,	2	4	1, 2	Изучаются алгоритм координатных преобразований, требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов,

3. Координатные преобразователи для управления синхронным двигателем, построенные на основе элементов аналоговой техники	4	8	1, 2	Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы координатных преобразователей, применяемых в системах векторного управления синхронными электродвигателями, выполненных на основе индуктивных датчиков положения (сальсинов и синусно - косинусных вращающихся трансформаторов). При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.
4. Координатные преобразователи на основе элементов цифровой техники	6	8	1, 2	Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы координатных преобразователей, применяемых в системах векторного управления синхронными электродвигателями, выполненных на основе элементов цифровой техники. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.

5. Унифицированные координатные преобразователи.	4	8	1, 2	Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы унифицированных координатных преобразователей, применяемых в системах векторного управления синхронными и асинхронными электродвигателями, выполненных на основе индуктивных датчиков положения (сельсинов и синусно - косинусных вращающихся трансформаторов) с применением элементов цифровой техники. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.
Дидактическая единица: Силовые преобразователи с векторной широтно-импульсной модуляцией				
6. Представление силового импульсного преобразователя векторным устройством, принцип формирования среднего значения вектора с помощью векторной ШИМ	4	8	1, 2	Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы систем управления инверторами напряжения, применяемых в системах векторного управления синхронными электродвигателями. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.
7. Алгоритмы векторной ШИМ и их схемная реализация..	4	8	1, 2	Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы систем управления инверторами напряжения, применяемых в системах векторного управления синхронными электродвигателями. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов.

8. Системы управления с векторной ШИМ, работающие в шагающей системе координат.	4	6	1, 2	Студенты рассматривают функциональные и принципиальные схемы систем управления инверторами напряжения, применяемые в системах векторного управления и работающие в шагающей системе координат. При этом на занятиях заслушивается выступление студентов на заранее заданную тему с последующим обсуждением наиболее интересных моментов
---	---	---	------	---

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	1, 2	20	2
: Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209 . - Загл. с экрана. Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1	20	2
Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям - 31 час. При подготовке к практическим занятиям студент по конспекту и по учебной литературе прорабатывает заданную тему и готовится к выступлению на занятиях: Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209 . - Загл. с экрана. Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2	40	4
Перед зачётом студентам выдаётся перечень вопросов, рассмотренных на лекционных занятиях. По этим вопросам студенты готовятся, используя рекомендованные учебники и конспекты лекций., подробная информация приведена в приложении №2 : Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209 . - Загл. с экрана. Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ

Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Практические занятия:</i>	0	20
Контролирующие материалы приводятся в "Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243 . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i>	15	40
Контролирующие материалы приводятся в "Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	35	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.1	з5. знать основные принципы построения современных систем векторного управления электроприводами переменного тока	+	+
	у4. уметь самостоятельно составлять функциональные и принципиальные схемы преобразователей координат	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Баховцев И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники. Ч. 1 : учебное пособие / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 69, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000055989
2. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Г. Г. Соколовский. - М., 2006. - 264, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Усынин Ю. С. Системы управления электроприводов : учебное пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / Ю. С. Усынин. - Челябинск, 2004. - 327 с. : ил.
2. Шрейнер Р. Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты. - Екатеринбург, 2000. - 653с. : ил.
3. Боченков Б. М. Бесконтактные двухзонные электроприводы с синхронными двигателями магнитоэлектрического возбуждения для металлорежущих станков : дис. ... канд. техн. наук : 05.09.03 / Боченков Борис Михайлович ; науч. рук. Каган В. Г. ; Новосиб. электротехн. ин-т. - Новосибирск, 1988. - 177 л. : ил., прил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Родыгин А. В. Силовая электроника (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222209. - Загл. с экрана.
2. Родыгин А. В. Информатика и информационные технологии (ЭАПУ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215243. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 MathCAD
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории	Проведение практических и лекционных занятий

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” Г.

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные преобразовательные устройства

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Мехатронные и автоматизированные комплексы и системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специальные преобразовательные устройства приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	з5. знать основные принципы построения современных систем векторного управления электроприводами переменного тока	Алгоритм координатных преобразований, требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов, Алгоритмы векторной ШИМ и их схемная реализация.. Координатные преобразователи для управления синхронным двигателем, построенные на основе элементов аналоговой техники Координатные преобразователи на основе элементов цифровой техники Представление силового импульсного преобразователя векторным устройством, принцип формирования среднего значения вектора с помощью векторной ШИМ Принцип полеориентирования , понятие изображающего и результирующего вектора, их количественное соотношение Системы управления с векторной ШИМ, работающие в шагающей системе координат. Унифицированные координатные преобразователи.	РГЗ	Экзамен, вопросы 1-3, 11-13
ПК.1	у4. уметь самостоятельно составлять функциональные и принципиальные схемы преобразователей координат	Алгоритм координатных преобразований, требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов, Алгоритмы векторной ШИМ и их схемная реализация.. Координатные преобразователи для управления синхронным двигателем, построенные на основе элементов аналоговой техники Координатные преобразователи на основе элементов цифровой техники Представление силового импульсного преобразователя векторным устройством, принцип формирования среднего значения вектора с помощью векторной ШИМ Принцип полеориентирования	РГЗ	Экзамен, вопросы 4-10

		, понятие изображающего и результирующего вектора, их количественное соотношение Системы управления с векторной ШИМ, работающие в шагающей системе координат. Унифицированные координатные преобразователи.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.1, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Специальные преобразовательные устройства», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет включает в себя один вопрос из общего списка (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 2

к экзамену по дисциплине «Специальные преобразовательные устройства»

1. Понятие изображающего и результирующего векторов, их количественное соотношение.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭАПУ _____ профессор, Аносов В.Н.
(подпись) (должность, ФИО)

«___» _____ 20__ г.
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий курса, в полном объеме отвечает на вопросы, касающиеся основных разделов, оценка составляет 21-27 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает характеристики основных элементов преобразователей и способен проанализировать процессы в преобразователе в выпрямительном и в инверторном режимах, оценка составляет 28-35 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент в совершенстве владеет методами анализа и расчёта параметров элементов силовых преобразователей, оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 21 балла (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Специальные преобразовательные устройства»

1. Принцип полеориентирования Ф. Блэша.
2. Понятие изображающего и результирующего векторов, их количественное соотношение.
3. Алгоритм координатных преобразований.
4. Требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов.
5. Индуктивный датчик положения, как координатный преобразователь.
6. Координатные преобразователи для управления синхронным двигателем, построенные на основе элементов аналоговой техники.
7. Координатные преобразователи на основе элементов цифровой техники.
8. Координатные преобразователи для управления асинхронными двигателями.
9. Унифицированный координатный преобразователь.
10. Представление силового импульсного преобразователя векторным устройством.
11. Принцип формирования среднего значения вектора с помощью векторной ШИМ.
12. Алгоритмы векторной ШИМ.
13. Применение шагающей системы координат для анализа и синтеза систем с векторной ШИМ.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Специальные преобразовательные устройства», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты изучают вопросы, связанные с темой, предложенной в варианте задания и пишут реферат на эту тему.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ объекта реферирования, обосновать признаки и требования.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Обложка,
2. Титульный лист,
3. Текст пояснительной записки,
4. Литература,
5. Приложения (при наличии).

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, признаки и требования не обоснованы, оценка составляет 0-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, признаки и требования недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 21-27 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и требования обоснованы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 28-35 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и критерии обоснованы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Коэффициент учета баллов за контрольную работу в общей оценке по дисциплине равен 1. Предварительный балл за выполнение РГЗ – 40. Это значение снижается в следующих случаях:

- 1) Задание не сдано в срок - на 6 баллов .
- 2) Наличие грубых ошибок - на 7 баллов .
- 3) Оформление работы не соответствует ГОСТ - на 3 балла

При несамостоятельном выполнении задания предварительный балл аннулируется, а студенту выдается другой вариант на РГЗ. При этом предварительный балл уменьшается на 4 балла .

Замечания и ошибки , выявленные преподавателем во время предварительной проверки , должны быть устранены до окончательной защиты работы .При этом к защите необходимо представить первоначальный и исправленный варианты задания. При невыполнении этого требования снимается 3 балла.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Варианты заданий на контрольную работу выдаются преподавателем, ведущим дисциплину, индивидуально каждому студенту.

Варианты задания

1. Принцип полеориентирования Ф. Блашке.
2. Понятие изображающего и результирующего векторов, их количественное соотношение.
3. Алгоритм координатных преобразований.
4. Требования к координатным преобразователям бесконтактных электроприводов.
5. Индуктивный датчик положения, как координатный преобразователь.
6. Координатные преобразователи для управления синхронным двигателем, построенные на основе элементов аналоговой техники.
7. Координатные преобразователи на основе элементов цифровой техники.
8. Координатные преобразователи для управления асинхронными двигателями.
9. Унифицированный координатный преобразователь.
10. Представление силового импульсного преобразователя векторным устройством.
11. Принцип формирования среднего значения вектора с помощью векторной ШИМ.
12. Алгоритмы векторной ШИМ.
13. Применение шагающей системы координат для анализа и синтеза систем с векторной ШИМ.

Образцы оформления титульных листов контрольной работы:

**Р А С Ч Ё Т Н О -
Г Р А Ф И Ч Е С К А Я
Р А Б О Т А**

по дисциплине " Специальные преобразовательные устройства "

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных
установок

Утверждаю:

Зав. кафедрой ЭАПУ

« ____ » _____ 201__ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчётно-графическая работа по дисциплине “Специальные
преобразовательные устройства”

Тема: _____.

Студент _____ Группа _____

Направление: 13.03.02 - “Электроэнергетика и электротехника”

Руководитель _____ / _____ /

Работа сдана на проверку ” ____ ” _____ 201__ г.

Работа защищена ” ____ ” _____ 201__ г.

Оценка: _____