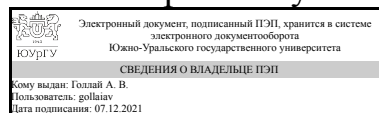


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.05.02 Силовые электронные преобразователи
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат

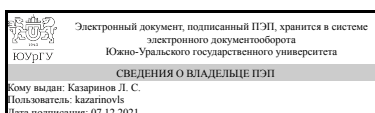
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

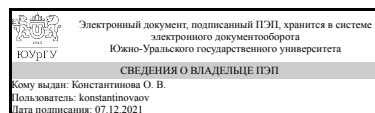
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
старший преподаватель



О. В. Константинова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Силовые электронные преобразователи» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электронной техники в виде формирования у них знаний и умений анализа, синтеза и исследования типовых электронных преобразователей, а также выработки положительной мотивации к самостоятельной деятельности. Основная задача дисциплины – формирование знаний о принципах работы силовых электронных преобразователей, умения анализировать работу электронных устройств, производить расчет режимов работы элементов этих устройств, разумно выбирать из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимые,

Краткое содержание дисциплины

Основными разделами курса являются: силовые транзисторные ключи, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсные электронные преобразователи, импульсные силовые преобразователи для управления двигателем постоянного тока, операционные усилители, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; усилители мощности: усилители с трансформаторной связью, бестрансформаторные усилители мощности, источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения;

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Знать:основные параметры полупроводниковых приборов, современные тенденции развития электронной техники
	Уметь:анализировать работу электронных устройств
	Владеть:способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Знать:Методы расчета отдельных блоков электронных устройств систем автоматики и управления.
	Уметь:Формулировать требования к выбору элементов схемы на основе расчетных данных, разумно выбирать из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимые, производить синтез заданных параметров электронных устройств
	Владеть:способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и

технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	48	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	160	80	80
Подготовка к экзамену	14	0	14
Подготовка к зачету	10	10	0
Подготовка к лабораторным работам	16	8	8
Оформление отчетов по лабораторным работам	48	32	16
Выполнение курсовой работы	24	0	24
Решение задач	48	30	18
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
01	Ключевой режим работы транзисторов. Методы повышения	12	4	4	4

	быстродействия транзисторных ключей				
02	Силовые транзисторные ключи. Влияние коммутационных потерь. Транзисторный ключ с нагрузкой индуктивного характера.	6	2	4	0
03	Импульсные электронные преобразователи. Виды преобразователей. Импульсные преобразователи напряжения сети. Импульсные преобразователи постоянного напряжения.	12	8	4	0
04	Импульсные преобразователи для управления двигателем постоянного тока	10	4	4	2
05	Основные характеристики и параметры усилителей. Многокаскадные усилители. Обратные связи в усилителях	8	4	4	0
06	Аналоговые электронные усилители. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.	18	6	6	6
07	Операционные усилители и компараторы.	18	6	6	6
08	Генераторы электрических сигналов	16	6	6	4
09	Усилители мощности. Усилители с трансформаторной связью. Бестрансформаторные усилители. Энергетические показатели.	14	4	6	4
10	Источники питания электронной аппаратуры.	14	4	4	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	01	Ключевой режим работы биполярного транзистора. Повышение быстродействия. Ненасыщенный ключ.	2
2	01	Ключи на полевых транзисторах. Ключ с линейной нагрузкой. Ключ на комплементарных МДП транзисторах.	2
3	02	Силовые транзисторные ключи. Влияние коммутационных потерь. Транзисторный ключ с нагрузкой индуктивного характера.	2
4,5	03	Импульсные преобразователи энергии. Виды преобразователей. Повышающий преобразователь. Понижающий преобразователь. Инвертирующий преобразователь.	4
6,7	03	Прямоходовый и обратноходовый преобразователи. Преобразователи напряжения сети. Перспективные структуры преобразователей электрической энергии.	4
8,9	04	Импульсные преобразователи для управления двигателем постоянного тока. Работа транзисторного ключа при широтно-импульсном управлении. Реверсивные ключевые усилители. Мостовые схемы ключевых усилителей. Способы управления. Особенности работы	4
10,11	05	Основные технические показатели усилителей. Многокаскадные усилители. Обратные связи в усилителях. Влияние на основные характеристики и параметры	4
12	06	Аналоговые электронные усилители. Принцип действия простейшего усилительного каскада. Режимы работы усилительного каскада. Классы усиления	2
13	06	Простейшие усилительные каскады на биполярных транзисторах (с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором). Принцип действия. Расчет основных параметров.	2
14	06	Усилительные каскады на полевых транзисторах. Режим покоя. Схема замещения. Основные параметры.	2
15	07	Усилители постоянного тока (УПТ). Особенности. Дрейф УПТ. Методы уменьшения дрейфа. Дифференциальный усилительный каскад как основа операционного усилителя.	2

16	07	Операционные усилители (ОУ). Структура. Основные характеристики и параметры. Схема замещения. Инвертирующий и неинвертирующий усилители	2
17	07	Интегратор и дифференцирующее устройство устройство на операционном усилителе. Компараторы на ОУ.	2
18	08	Генераторы электрических сигналов. Генератор синусоидальных колебаний. Условия возникновения и устойчивость колебаний. Схемы генераторов.	2
19	08	Генераторы треугольного и пилообразного напряжения	2
20	08	Мультивибраторы на операционных усилителях. Автоколебательный и ждущий мультивибраторы.	2
21	09	Усилители мощности. Усилители с трансформаторной связью	2
22	09	Двухтактные бестрансформаторные усилители мощности. Двухтактный повторитель напряжения. Двухтактный каскад с усилением по напряжению.	2
23,24	10	Источники электропитания. Структура, основные характеристики и параметры. Схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	01	Ключи на биполярных транзисторах. Решение задач.	2
2	01	Ключи на полевых транзисторах. Графо-аналитический метод расчета с использованием характеристик транзисторов.	2
3	02	Расчет работы силового ключа с учетом потерь на переключение. Решение задач	2
4	02	Расчет схемы транзисторного ключа с индуктивной нагрузкой.	2
5, 6	03	Импульсные преобразователи напряжения. Решение задач.	4
7, 8	04	Ключевые усилители. Решение задач.	4
9	05	Расчет параметров многокаскадного усилителя	2
10	05	Расчет параметров усилителя с обратной связью	2
11	06	Расчет простейших усилительных каскадов по постоянному току	2
12	06	Расчет параметров простейших усилительных каскадов на биполярных транзисторах в режиме малых сигналов.	2
13	06	Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах	2
14,15	07	Расчет схем на операционных усилителях	4
16	07	Расчет компараторов	2
17	08	Расчет схем RC-генераторов	2
18	08	Мультивибраторы. Решение задач	2
19	08	Генераторы треугольного и пилообразного напряжения. Решение задач.	2
20, 21	09	Расчет бестрансформаторного усилителя мощности. Формирование требований к выбору транзисторов. Работа со справочной литературой	4
22	09	Расчет двухтактного каскада в режиме АВ. Расчет каскада с усилением по напряжению	2
23	10	Расчет выпрямителей	2
24	10	Расчет линейных стабилизаторов	2

5.3. Лабораторные работы

№	№	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во
---	---	---	--------

занятия	раздела		часов
1	01	Ключевой режим работы биполярного транзистора	2
2	01	Ключи на полевых транзисторах	2
3	04	Исследование ключевого усилителя с ШИМ	2
4	06	Исследование усилительного каскада по схеме с общим эмиттером	2
5	06	Исследование усилительного каскада по схеме с общим коллектором	2
6	06	Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе	2
7	07	Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя.	2
8	07	Исследование интегратора и активного фильтра	2
9	07	Исследование компараторов на операционном усилителе	2
10	08	Исследование RC-генератора	2
11	08	Исследование мультивибраторов	2
12	09	Исследование бестрансформаторного усилителя мощности	2
13	09	Энергетические характеристики двухтактного усилителя мощности	2
14	10	Исследование однополупериодного выпрямителя	2
15	10	Исследование двухполупериодного выпрямителя	2
16	10	Исследование стабилизаторов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Оформление отчетов по лабораторным работам	Силовые электронные преобразователи_методические указания к лабораторным, стр.1-108	48
Выполнение курсовой работы	Основная [2] стр.220-280, дополнительная [7] стр. 3-79, дополнительная [9] стр. 5-42	24
Подготовка к зачету	Основная [1] стр.87-168	10
Подготовка к лабораторным работам	Силовые электронные преобразователи_методические указания к лабораторным, стр.1-108	16
Подготовка к экзамену	Основная, дополнительная	14
Решение задач	Основная [1] стр.89-160, дополнительная [8] стр.3-51	48

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Программно-технический комплекс DELTA-PROFI	Лабораторные занятия	Исследование свойств электронных приборов и устройств	10

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Применение программно-аппаратного комплекса при проведении лабораторных и	Исследование работы отдельных узлов электронных устройств с использованием натуральных образцов и

практических занятий	математических моделей.
----------------------	-------------------------

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Результаты работ по НИЛ Электроники используются при проведении занятий по данной дисциплине.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Основные характеристики и параметры усилителей. Многокаскадные усилители. Обратные связи в усилителях	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Расчетно-графическая работа	РГР № 1
Операционные усилители и компараторы.	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Расчетно-графическая работа	РГР № 2
Ключевой режим работы транзисторов. Методы повышения быстродействия транзисторных ключей	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Защита лабораторно-практической работы	Лабораторные работы №№ 1,2
Аналоговые электронные усилители. Усилительные	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации	Защита лабораторно-	Лабораторные работы №№ 5,6

каскады на биполярных и полевых транзисторах.	технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	практической работы	
Операционные усилители и компараторы.	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Защита лабораторно-практической работы	Лабораторные работы №№ 8,9,13
Генераторы электрических сигналов	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Защита лабораторно-практической работы	Лабораторная работа № 12,14
Усилители мощности. Усилители с трансформаторной связью. Бестрансформаторные усилители. Энергетические показатели.	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Защита лабораторно-практической работы	Лабораторные работы №№ 10,11
Источники питания электронной аппаратуры.	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами,	Защита лабораторно-практической работы	Лабораторные работы №№ 15, 16

	жизненным циклом продукции и ее качеством		
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Курсовая работа	Варианты заданий к курсовой работе
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Расчетно-графическая работа	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	содержит грубые ошибки – 0 баллов	
Защита лабораторно-практической работы	Защита лабораторно-практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены результаты исследования или моделирования – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
	Для допуска к зачету оценки за все контрольные работы должны быть положительными. Форма проведения - письменный ответ на вопрос билета. В билете один вопрос. Время подготовки к ответу 30 минут.	Зачтено: знает материал дисциплины в запланированном объеме, некоторые моменты в ответе не отражены или в ответе имеются несущественные неточности; грамотно и по существу излагает материал Не зачтено: не знает значительной части материала дисциплины; ответ не дан или допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос; неверно излагает и интерпретирует знания; изложение материала логически не выстроено
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %
Курсовая работа	Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент оформляет и сдает преподавателю пояснительную записку к курсовой работе. Преподаватель проверяется: соответствие работы техническому заданию, выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %

	семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработанного устройства с необходимыми расчетами, результаты моделирования работы схемы. 3. Принципиальную схему устройства. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, подтвержденное результатами моделирования. 2 балла – полное соответствие техническому заданию, небольшие неточности в расчетах, проведено моделирование большинства режимов. 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, работоспособность только в части режимов 0 баллов – не соответствие техническому заданию, неработоспособность устройства. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы,	Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %
--	---	---

	свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.	
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Расчетно-графическая работа	РГР_1_Задачи_расчет параметров усилительных каскадов.doc; Задачи__схемы на ОУ.pdf; Задачи_силовые электронные преобразователи.doc
Защита лабораторно-практической работы	Силовые электронные преобразователи_методические указания к лабораторным.pdf
	Вопросы к зачету Силовые электронные преобразователи.pdf
экзамен	ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ Сил 6 семестр.pdf
Курсовая работа	Методические указания к курсовой работе_Силовые электронные преобразователи.pdf; Варианты курсовой работы_Силовые электронные преобразователи.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника Текст учеб. пособие для энерг. и электромех. специальностей вузов Ю. С. Забродин. - Изд. 2-е, стер. - М.: Альянс, 2008. - 496 с. ил.
2. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника Текст учебник для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и др. В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М.: КноРус, 2013
3. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника Учеб. пособ. для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 496 с. ил.
2. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621,[1] с. ил.
3. Казьмин, О. Н. Силовые транзисторные преобразователи Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Автоматика и телемеханика; О. Н. Казьмин, И. С. Пинчук, В. Ф. Постаушкин, А. Н. Салтыков. - Челябинск: ЧГТУ, 1993. - 78 с. ил.
4. Бриндли, К. Измерительные преобразователи Справ. пособие К. Бриндли; Под ред. Е. И. Сычева. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 143 с. ил.
5. Пейтон, А. Дж. Аналоговая электроника на операционных усилителях Практик. руководство Пер. с англ. В. Л. Григорьева; Ред. пер. А. П. Молодяну. - М.: Бином, 1994. - 349,[1] с. ил.
6. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника Текст Т. 1 в 2 т.: пер. с нем. У. Титце, К. Шенк. - М.: Додэка-XXI : ДМК, 2008. - 827 с.
7. Гудилин, А. Е. Руководство к курсовому проектированию по электронным устройствам автоматики Метод. указ. ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Автоматика и телемеханика; Сост.: А. Е. Гудилин, О. Н. Казьмин, В. Н. Калинин, А. Д. Чесноков; Под ред. О. Н. Казьмина; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1985. - 82 с.
8. Жмак, В. А. Электроника и микросхемотехника Контрольные вопросы и задачи ЧГТУ, Каф. Автоматика и телемеханика; В. А. Жмак, О. Н. Казьмин, В. И. Константинов и др.; Под ред. О. Н. Казьмина. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 52 с. ил.
9. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008 : взамен СТП ЮУрГУ 04-2001 : введ. в действие с 01.09.08 Текст Н. В. Сырейщикова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 55, [1] с. ил.

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*
Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «СИЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ»
2. Силовые электронные преобразователи_методические указания к лабораторным
3. Методические указания по курсовой работе

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «СИЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ»
2. Силовые электронные преобразователи_методические указания к лабораторным
3. Методические указания по курсовой работе

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Игумнов, Д.В. Основы полупроводниковой электроники. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.В. Игумнов, Г.П. Костюнина. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 394 с. http://e.lanbook.com/book/5157
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 528 с. http://e.lanbook.com/book/61027
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Соколов, С.В. Электроника. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 204 с. http://e.lanbook.com/book/63245

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	705 (36)	проектор
Лабораторные занятия	716 (36)	Специализированные стенды для проведения лабораторных работ