

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

Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Современная схемотехника

Образовательная программа: 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа: Измерительные информационные технологии

Курс: 1, семестр : 1

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	65
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	24
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	79
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

ФГОС введен в действие приказом №1408 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 26.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017
ССОД, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Лаптев Д. В.

Заведующий кафедрой:

с.н.с., к.т.н. Трушин В. А.
доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Пасынков Ю. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере; в части следующих результатов обучения:	
31. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке	
у1. уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи; в части следующих результатов обучения:	
33. знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования	
у2. уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования	
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований	
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием; в части следующих результатов обучения:	
32. знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков	

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>Современная схемотехника</i>	
ОПК.3.31 знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке	
1.Разновидности операционных усилителей общего назначения	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.6.32 знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков	
2.Измерительные усилители	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.3.у1 уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	
3.Пользоваться техническими характеристиками ОУ, АЦП, ЦАП	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.Навыки работы с технической документацией и литературой, в т.ч. англоязычной	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.6.32 знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков	
5.Разрабатывать измерительные преобразователи	Практические занятия; Самостоятельная работа
6.Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Технические характеристики	Лекции; Самостоятельная работа
7.Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Технические характеристики	Лекции; Самостоятельная работа
8.Интегрирующие преобразователи напряжения	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.33 знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования	

9.Разрабатывать измерительные преобразователи	Практические занятия
ПК.1.y2 уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования	
10.Проводить анализ погрешностей схем на ОУ	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.y2 уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований	
11.Роль и значение схемотехники в приборостроении	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.3.y1 уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	
12.Основные направления и тенденции развития современной схемотехники	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.y2 уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований	
13.Разрабатывать измерительные преобразователи	Практические занятия

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Специальные ОУ				
1. Инструментальные ОУ (ИУ)	0	2	11, 12, 2	Область применения. Функциональная схема, уравнение преобразования, технические характеристики. Регулирование напряжений смещения, коэффициента подавления синфазных помех, ограничение сигнала на выходе первых каскадов, подключение ко входу резистивного датчика температуры, резистивного тензомоста, подключение человека к кардиографу через ИУ, работа ИУ на переменном токе.
2. Полностью дифференциальный усилитель (ПДУ)	0	2	1	Получение дифференциального сигнала (ДС) с помощью трансформатора и ПДУ. Функциональная схема ПДУ, вывод коэффициента преобразования, схемы ПДУ для преобразования однополюсного сигнала в ДС. Применение ПДУ при работе с АЦП, имеющего дифференциальный вход.

3. Усилители с малым уровнем смещения и дрейфа нуля	0	1	1, 2	МДМ усилители. Функциональная схема. Параметры дрейфа. Частотный диапазон. МДМ усилители с параллельным каналом. Частотная характеристика. Уровень напряжения смещения и дрейфа нуля. Усилители типа chopper. Функциональная схема, технические характеристики. Усилители с малыми дрейфами без специальных средств коррекции.
4. Декомпенсированные ОУ, ОУ на усилителях тока	0	1	1, 2	Технические характеристики, область применения.
5. Усилители класса Д	0	2	3	Общие положения. Область применения. Цифровые усилители класса Д.
6. Изолирующие усилители	0	2	1, 2	Функциональная схема. Область применения.
7. DDS (direct digital synthesis) Прямой цифровой синтез	0	1	4	Функциональная схема. Принцип работы. Область применения.
Дидактическая единица: Аналогово-цифровое преобразователи				
8. Классификация	0	2	6	Сравнительный анализ. Область применения. Статистические и динамические характеристики АЦП. Методы измерения динамических характеристик АЦП.
9. Разновидности АЦП	0	1	8	АЦП совпадения (Flash), поразрядового уравнивания, конвейерного типа, диапазонного типа, интегрирующего типа. Характеристики.
10. Дельта-сигма АЦП	0	1	6	Достоинства и недостатки. Первого порядка, второго и более высоких порядков. Технические характеристики. Область применения. Примеры современных интегрирующих АЦП для работы на постоянном токе, в звуковом и более высоком частотном диапазоне.
Дидактическая единица: Цифроаналоговые преобразователи				

11. Разновидности ЦАП	0	1	7	Технические характеристики. Методы измерения динамических характеристик. Импульсные помехи ЦАП (glitches) глитчеры. Пути уменьшения помех. Интегрирующие ЦАП использующие принцип дельта-сигма модуляцию.
12. Антиалайзинг	0	1	7	Антиалайзинговые фильтры на входе АЦП. Применение. Устройства выборки и хранения на входе АЦП увеличивает диапазон частот преобразуемых сигналов.
13. Микросхемы типа I/O (Input-to-Output)	0	1	7	Область применения. Функциональная схема. Назначение элементов. Технические характеристики.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Специальные ОУ				
1. Исследование ОУ	2	4	13, 3	АЧХ, подавление синфазных помех в частотном диапазоне)
2. Исследование ИУ при работе с терморезистором	4	6	5, 9	Схемы включения. Выбор элементов. Погрешности.
3. Исследование ИУ при работе с термомостом	3	6	5, 9	Схемы включения. Выбор элементов. Погрешности.
4. Исследование ИУ при работе с термопарой	3	6	5, 9	Схемы включения. Выбор элементов. Погрешности
5. Исследование МДМ усилителя	2	2	10, 5	Схемы включения. Выбор элементов. Погрешности
6. Исследование МДМ усилителя с параллельным каналом	2	2	10, 5	Схемы включения. Выбор элементов. Погрешности
7. Исследование ОУ типа chopper	2	4	10, 5	Схемы включения. Выбор элементов. Погрешности
8. Исследование ПДУ	2	2	10, 5	АЧХ, подавление синфазных помех в частотном диапазоне
9. Исследование ПДУ при преобразовании однополюсного сигнала в дифференциальный сигнал	2	2	10, 5	Схемы включения. Выбор элементов. Погрешности
10. Исследование усилителей класса Д	2	2	10, 5	Схемы включения. Выбор элементов. Погрешности

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Курсовая работа	1, 10, 2, 5, 6, 7	30	3

: Бабичев М. М. Учебное пособие по SIMPLIS [Электронный ресурс]. Ч. 2 : учебное пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208480 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 3, 4	29	3
: Бабичев М. М. Учебное пособие по SIMPLIS [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208320 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	11, 12	5	0
: Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637				
4	Подготовка к аттестации	1, 12, 2, 3, 6, 7, 8	15	3
: Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637				

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	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

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>Подготовка к занятиям:</i>	0	20
<i>Практические занятия:</i>	10	30
<i>Курсовая работа:</i>	40	100 (в состав баллов за КР)
<i>Экзамен:</i>	20	50

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 КП/КР	Экзамен
ОПК.3	з1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке		+
	у1. уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке		+
ПК.1	з3. знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования		+
	у2. уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования		+
ПК.2	у2. уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований		+
ПК.6	з2. знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. - М., 2007. - 527, [1] с. : ил. - На обл. авт. не указан.
2. Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 "Приборостроение" и специальности 200101 "Приборостроение"] / Л. Г. Муханин. - СПб. [и др.], 2009. - 281 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Раннев Г. Г. Методы и средства измерений : [учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информационно-измерительная техника и технологии"] / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - М., 2008. - 330, [1] с. : ил.

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637

2. Бабичев М. М. Учебное пособие по SIMPLIS [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208320. - Загл. с экрана.
3. Бабичев М. М. Учебное пособие по SIMPLIS [Электронный ресурс]. Ч. 2 : учебное пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208480. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Современная схемотехника 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)
ОПК.3 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	з1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке	Полностью дифференциальный усилитель (ПДУ) Усилители с малым уровнем смещения и дрейфа нуля		Экзамен, вопросы 5, 6
ОПК.3	у1. уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	DDS (direct digital synthesis) Прямой цифровой синтез Инструментальные ОУ (ИУ) Исследование ОУ		Экзамен, вопросы 4, 10
ПК.1/НИ способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	з3. знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования	Исследование ИУ при работе с терморезистором		Экзамен, вопрос 4
ПК.1/НИ	у2. уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования	Исследование ОУ типа chopper		Экзамен, вопрос 6
ПК.2/НИ способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	у2. уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований	Инструментальные ОУ (ИУ) Исследование ОУ		Экзамен, вопрос 4
ПК.6/П способность к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств	з2. знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе	Антиалайзинг Дельта-сигма АЦП Инструментальные ОУ (ИУ) Исследование ИУ при работе с термомостом Исследование ИУ при работе с термопарой Исследование ИУ при работе с терморезистором	Курсовая работа, разделы «теоретическая часть», «расчетная часть», «результаты и принципиальная	Экзамен, вопросы 4, 5, 11, 12, 13, 15

компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием	погрешностей отдельных блоков	Исследование ПДУ Исследование ПДУ при преобразовании однополюсного сигнала в дифференциальный сигнал Классификация Разновидности АЦП Разновидности ЦАП	схема», «спецификация элементов»	
---	-------------------------------	---	----------------------------------	--

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 ОПК.3, ПК.1/НИ, ПК.2/НИ, ПК.6/П.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

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 компетенций ОПК.3, ПК.1/НИ, ПК.2/НИ, ПК.6/П, 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.

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Современная схемотехника», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-8, второй вопрос из диапазона вопросов 9-16 (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 АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Современная схемотехника»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2

Утверждаю: зав. кафедрой ЗИ _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает серьезные ошибки, оценка составляет 20-30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет билета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, рисует схемы, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок, оценка составляет 31-40 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет билета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, рисует схемы и графики, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок, оценка составляет 41-50 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Современная схемотехника»

1. Понятие схемотехники. Уровень развития схемотехники в настоящее время
2. Модель идеального операционного усилителя (ОУ). Неидеальности ОУ.
3. Технические характеристики ОУ на постоянном и переменном токе
4. Инструментальные ОУ (ИУ). Область применения, параметры, принципиальная схема, уравнение преобразования, схемы включения
5. Полностью дифференциальный усилитель (ПДУ). Область применения, параметры, принципиальная схема, схемы включения
6. Усилители с малым уровнем смещения и дрейфа нуля (МДМ, chopper)
7. Декомпенсированные ОУ. Технические характеристики, область применения
8. Усилители класса Д. Общие положения. Область применения. Цифровые усилители класса Д
9. Изолирующие усилители. Функциональная схема. Область применения
10. DDS (direct digital synthesis) - прямой цифровой синтез. Функциональная схема. Принцип работы. Область применения
11. Разновидности АЦП. АЦП совпадения (Flash), поразрядового уравнивания, конвейерного типа, диапазонного типа, интегрирующего типа. Характеристики.
12. Дельта-сигма АЦП. Достоинства и недостатки. Дельта-сигма АЦП первого порядка, второго и более высоких порядков. Технические характеристики
13. Разновидности ЦАП. Технические характеристики. Импульсные помехи ЦАП (glitches) глитчеры
14. Интегрирующие ЦАП использующие принцип дельта-сигма модуляции
15. Антиализинговые фильтры на входе АЦП. Применение. Устройства выборки и хранения на входе АЦП
16. Микросхемы типа I/O (Input-to-Output). Область применения. Функциональная схема. Назначение элементов. Технические характеристики

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Современная схемотехника», 1 семестр

1. Методика оценки.

Задание: проектирование и расчет измерительного прибора или преобразователя на основе элементов современной схемотехники.

Структура: титульный лист, введение, теоретическая часть, расчетная часть, результаты и принцип. схема, спецификация элементов, заключение, список источников.

Этапы выполнения и защиты: выбор темы, обзор методов и средств решения задачи, изучение теории, расчет схемы, расчет погрешностей, подготовка и защита отчета.

Оцениваемые позиции: обзор методов и средств решения, расчет схемы, расчет погрешностей.

2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если тема КР не соответствует выбранной, сделаны не все части КР, допущены принципиальные ошибки, оценка составляет менее 40 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если КР выполнен формально и с серьезными ошибками, опущена часть расчетов, оценка составляет 40-60 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если КР выполнен в полном объеме, но есть замечания к расчетам или схеме, оценка составляет 61-85 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если замечаний по КР практически не выявлено, оценка составляет 86-100 баллов.

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

3. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

1. Преобразователь синфазного измерительного сигнала в дифференциальный
2. Преобразователь дифференциального измерительного сигнала в дифференциальный
3. Масштабный измерительный преобразователь на постоянном токе с малым смещением нуля
4. Измерительный генератор гармонического сигнала для радиоизмерений с плавной перестройкой частоты
5. Регулируемый образцовый калибратор постоянного напряжения
6. Измерительный преобразователь для термопары типа хромель-копель
7. Измерительный преобразователь для терморезистора типа Pt-100

4. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Обоснуйте выбор электронного компонента
2. Укажите, какие элементы и факторы влияют на погрешность преобразователя
3. Почему была выбрана такая схема измерительного преобразователя
4. Как влияет температура на погрешность преобразователя/прибора
5. Проводилось ли компьютерное моделирование схемы, каковы его результаты
6. Соответствует ли принципиальная схема современным стандартам
7. Какова приблизительная стоимость устройства при его массовом производстве