



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

_____ Ившин И.В.

« 28 » октября _____ 2020 г.

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные преобразователи информационных сигналов

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) 11.03.04 Промышленная электроника

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал(и):

профессор, д.ф.-м.н. _____ Уланов В. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика

Промышленная электроника и светотехника _____,

протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой ПЭС А.В. Голенищев-Кутузов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры

Промышленная электроника и светотехника _____,

протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой ПЭС А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ИЭЭ _____

протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института ИЭЭ _____

Р.В. Ахметова

Программа принята решением Ученого совета института ИЭЭ _____

протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Электронные преобразователи информационных сигналов» является повышение уровня знаний студентов в области теоретических принципов построения и функционирования аналоговых и цифровых устройств электронного преобразования информационных сигналов, а также изучение методов расчета и синтеза электронных узлов устройств и систем, используемых для обработки информационных сигналов и автоматизации процессов управления производственными процессами.

Задачей изучения дисциплины «Электронные преобразователи информационных сигналов» является: приобретение знаний о методах анализа различных сигналов и возможностях практического применения современных электронных устройств аналогового, цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования информационных сигналов в устройствах хранения и переработки информации и в устройствах управления производственными процессами.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-2.1 Использует различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств в области электроники и нанoeлектроники	<i>Знать:</i> основные виды сигналов, обрабатываемых в устройствах и системах электроники; алгоритмы определения их характеристик; схемотехнику различных узлов электронных преобразователей сигналов, а также возможности разделения информационных сигналов от помех. <i>Уметь:</i> производить оценку величин параметров информационных сигналов и использовать результаты оценок для построения схем различных аналоговых и цифровых преобразователей сигналов. <i>Владеть:</i> навыками математических вычислений, связанных с решением систем линейных уравнений, интегрированием и дифференцированием сложных функций, а также навыками работы на существующих контрольно-измерительных приборах.

ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-2.2 Выбирает на конкретной установке наиболее эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	<p><i>Знать:</i> алгоритмы экспериментального определения наиболее важных характеристик различных информационных сигналов и помех, а также особенности схемотехники различных узлов электронных преобразователей сигналов.</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчеты параметров информационных сигналов и анализ помехоустойчивости цифровых устройств с целью использования результатов расчетов и анализа для построения схем аналоговых преобразователей сигналов.</p> <p><i>Владеть:</i> опытом выбора точек принципиальных схем преобразователей, потенциалы которых имеют наиболее сильное влияние на величину их параметров.</p>
	ПК-2.3 Реализует конкретные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	<p><i>Знать:</i> достоинства и недостатки различных методик экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, узлов и систем, а также возможные пути совершенствования известных методик таких исследований.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать возможности различных методик экспериментального исследования характеристик электронных приборов и узлов и выполнять комплексные исследования электронных систем, состоящих из нескольких отдельных электронных узлов.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора наиболее эффективных методик исследований характеристик электронных устройств и опытом анализа достоверности проведенных исследований.</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электронные преобразователи информационных сигналов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Теоретические основы радиотехники Анализ, синтез и моделирование электронных узлов	

ПК-3		Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники
ПК-5		Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области информатики и информационных технологий; технологию работы на ПК в современных операционных средах; основные методы разработки алгоритмов и программ; структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; типовые алгоритмы обработки данных.

Уметь:

применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя.

Владеть:

навыками выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4,5 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Сигналы, обрабатываемые электронными устройствами и системами.															
1.1. Сигналы и их представления	7	1	2		0,3	2	0,3			5,3	ПК-2.1 -31, ПК-2.2 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.2 -У1	Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.4, Л1.1	Тест ПЗ		7
1.2. Методы анализа детерминированных и недетерминированных сигналов.	7	1	2	4	0,2	3	0,2			10,2	ПК-2.1 -У1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.1 -В1	Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.5, Л1.1, Л2.4	Тест ПЗ ОЛР		12
Раздел 2. Электронные преобразователи аналоговых сигналов.															
2.1. Схемы и принципы работы функциональных преобразователей и частотных фильтров.	7	1	2	4	0,3	4	0,3			11,3	ПК-2.1 -В1, ПК-2.3 -31	Л1.2, Л2.2, Л2.4, Л1.1, Л2.5, Л1.3	Тест ПЗ ОЛР		10

2.2. Виды модуляций гармонической и импульсной несущей. Схемы модуляторов и демодуляторов.	7	1	2	4	0,3	4	0,3			11,3	ПК-2.2 -У1, ПК-2.3 -У1	Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л2.5, Л1.1	Тест ПЗ ОЛР		9
Раздел 3. Устройства дискретизации аналоговых сигналов и кодирования дискретизированных сигналов.															
3.1. Критерии дискретизации аналоговых сигналов и кодирование дискретизированных сигналов.	7	2	2		0,3	5	0,3			9,3	ПК-2.3 -У1	Л1.1, Л1.2, Л2.4, Л2.1, Л1.3, Л2.5	Тест ПЗ		6
Раздел 4. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи.															
4.1. Функциональные схемы и принципы работы цифроаналоговых преобразователей.	7	1	2		0,3	4	0,3			7,3	ПК-2.3 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.4, Л2.5	Тест ПЗ		6
4.2. Функциональные схемы и принципы работы аналого-цифровых преобразователей.	7	1	4	4	0,3	6	0,3			15,3	ПК-2.3 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л2.4, Л2.1, Л2.5	Тест ПЗ ОЛР		10
Промежуточная аттестация															
Экзамен	7							35	1	36	ПК-2.1 -В1, ПК-2.3 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Вопросы	Экз.	40
ИТОГО		8	16	16	2	28	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Сигналы и их представления	1
2	Методы анализа детерминированных и недетерминированных сигналов.	1

3	Схемы и принципы работы функциональных преобразователей и частотных фильтров.	1
4	Виды модуляций гармонической и импульсной несущей. Схемы модуляторов и демодуляторов.	1
5	Критерии дискретизации аналоговых сигналов и кодирование дискретизированных сигналов.	2
6	Функциональные схемы и принципы работы цифроаналоговых преобразователей.	1
7	Функциональные схемы и принципы работы аналого-цифровых преобразователей.	1
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет спектральных параметров детерминированных сигналов	2
2	Расчет статистических параметров случайных сигналов.	2
3	Расчет параметров функциональных преобразователей и частотных фильтров.	2
4	Расчет параметров устройств модуляции и демодуляции сигналов.	2
5	Расчет характеристик дискретизированных сигналов.	2
6	Разработка схем цифроаналоговых преобразователей.	2
7	Разработка схем различных узлов аналого-цифровых преобразователей.	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Изучение работы транзисторного линейного преобразователя аналоговых сигналов.	4
2	Исследование работы пассивных и активных частотных фильтров.	4
3	Изучение работы амплитудного модулятора гармонической несущей.	4
4	Исследование работы ЦАП и АЦП.	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	Спектральные представления сигналов.	1

2	Выполнение домашнего задания	Решение задач на тему «Расчет спектральных параметров детерминированных сигналов».	1
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	Порядок расчета параметров случайных сигналов с распределениями Гаусса и Пуассона.	1
4	Выполнение домашнего задания	Решение задач на тему «Расчет статистических параметров случайных сигналов»	1
5	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка ОЛР на тему «Изучение работы транзисторного линейного преобразователя аналоговых сигналов»	1
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	Активные частотные фильтры и методы расчета их АЧХ.	2
7	Выполнение домашнего задания	Решение задач на тему «Расчет параметров функциональных преобразователей и частотных фильтров»	1
8	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы (ОЛР)	Подготовка ОЛР на тему «Исследование работы пассивных и активных частотных фильтров».	1
9	Самостоятельное изучение теоретического материала	Принципы и особенности различных видов модуляций сигналов.	2
10	Выполнение домашнего задания	Решение задач на тему «Расчет параметров устройств модуляции и демодуляции сигналов».	1
11	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка ОЛР на тему «Изучение работы амплитудного модулятора гармонической несущей».	1
12	Самостоятельное изучение теоретического материала	Проблемы дискретизации и восстановления аналоговых сигналов.	3
13	Выполнение домашнего задания	Решение задач на тему «Расчет характеристик дискретизированных сигналов».	2
14	Самостоятельное изучение теоретического материала	Проблемы цифроаналогового и аналогоцифрового преобразования и методы их решения.	2
15	Выполнение домашнего задания	Решение задач на тему «Разработка схем цифроаналоговых преобразователей».	2

16	Самостоятельное изучение теоретического материала.	Аналого-цифровые преобразователи: разновидности, принципы работы, характеристики, способы сопряжения с системами сбора информации.	3
17	Выполнение домашнего задания	Решение задач на тему «Разработка схем различных узлов аналого-цифровых преобразователей».	2
18	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	Подготовка ОЛР на тему «Исследование работы ЦАП и АЦП»	1
Всего			28

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Электронные преобразователи информационных сигналов" по образовательным программам направления подготовки бакалавров 11.03.04 "электроника и наноэлектроника" применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL:
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/TeacherResource>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-	Знать				

	основные виды сигналов, обрабатываемых в устройствах систем электроники; алгоритмы определения их характеристик; схемотехнику различных узлов электронных преобразователей сигналов, а также возможности разделения информационных сигналов от помех.	Знает основные виды сигналов в электронных устройствах, алгоритмы исследования их характеристик и пути устранения помех, не допускает ошибок.	Знает основные виды сигналов в электронных устройствах, алгоритмы исследования их характеристик и пути устранения помех, но допускает ряд не грубых ошибок.	Знает основные виды сигналов в электронных устройствах, алгоритмы исследования их характеристик и пути устранения помех, но допускает много незначительных ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	Уметь				
2.1	производить оценку величин параметров информационных сигналов и использовать результаты оценок для построения схем различных аналоговых и цифровых преобразователей сигналов.	Умеет производить оценочные расчеты параметров сигналов и использовать результаты оценок в практической работе, не допускает ошибок.	Умеет производить оценочные расчеты параметров сигналов и использовать результаты оценок в практической работе, но допускает ряд не грубых ошибок.	Умеет производить оценочные расчеты параметров сигналов и использовать результаты оценок в практической работе, но допускает много незначительных ошибок.	Уровень умений ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	Владеть				
	навыками математических вычислений, связанных с решением систем линейных уравнений, интегрированием и дифференцированием сложных функций, а также навыками работы на существующих контрольно-измерительных приборах.	Владеет необходимыми навыками математических расчетов и навыками практических измерений, не допускает ошибок.	Владеет необходимыми навыками математических расчетов и навыками практических измерений, но допускает ряд не грубых ошибок.	Владеет необходимыми навыками математических расчетов и навыками практических измерений, но допускает много незначительных ошибок.	Уровень опыта ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
ПК-	Знать				

		алгоритмы экспериментального определения наиболее важных характеристик различных информационных сигналов и помех, а также особенности схемотехники различных узлов электронных преобразователей сигналов.	Знает алгоритмы экспериментального определения указанных характеристик, а также особенности схем узлов преобразователей, не допускает ошибок.	Знает алгоритмы экспериментального определения указанных характеристик, а также особенности схем узлов преобразователей, но допускает ряд не грубых ошибок.	Знает алгоритмы экспериментального определения указанных характеристик, а также особенности схем узлов преобразователей, но допускает много незначительных ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
	2.2	производить расчеты параметров информационных сигналов и анализ помехоустойчивости цифровых устройств с целью использования результатов расчетов и анализа для построения схем аналоговых преобразователей сигналов.	Умеет производить расчеты параметров сигналов, выполнять анализ помехоустойчивости цифровых схем и использовать полученные результаты, не допускает ошибок.	Умеет производить расчеты параметров сигналов, выполнять анализ помехоустойчивости цифровых схем и использовать полученные результаты, но допускает ряд не грубых ошибок.	Умеет производить расчеты параметров сигналов, выполнять анализ помехоустойчивости цифровых схем и использовать полученные результаты, но допускает много незначительных ошибок.	Уровень умений ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Владеть				
		опытом выбора точек принципиальных схем преобразователей, потенциалы которых имеют наиболее сильное влияние на величину их параметров.	Владеет опытом выбора важных контрольных точек, не допускает ошибок.	Владеет опытом выбора важных контрольных точек, но допускает ряд не грубых ошибок.	Владеет опытом выбора важных контрольных точек, но допускает много незначительных ошибок.	Уровень опыта ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	ПК-	Знать				

2.3	<p>достоинства и недостатки различных методик экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, узлов и систем, а также возможные пути совершенствования известных методик таких исследований.</p>	<p>Знает достоинства и недостатки различных методик исследований электронных узлов и систем и пути их улучшения, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает достоинства и недостатки различных методик исследований электронных узлов и систем и пути их улучшения, но допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Знает достоинства и недостатки различных методик исследований электронных узлов и систем и пути их улучшения, но допускает много незначительных ошибок.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>
	Уметь				
	<p>анализировать возможности различных методик экспериментального исследования характеристик электронных приборов и узлов и выполнять комплексные исследования электронных систем, состоящих из нескольких отдельных электронных узлов.</p>	<p>Умеет анализировать возможности методик исследований и выполнять комплексные исследования систем из нескольких электронных узлов, не допускает ошибок</p>	<p>Умеет анализировать возможности методик исследований и выполнять комплексные исследования систем из нескольких электронных узлов, но допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Умеет анализировать возможности методик исследований и выполнять комплексные исследования систем из нескольких электронных узлов, но допускает много незначительных ошибок.</p>	<p>Уровень умений ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>
	Владеть				
<p>навыками выбора наиболее эффективных методик исследований характеристик электронных устройств и опытом анализа достоверности проведенных исследований.</p>	<p>Владеет навыками выбора эффективных методик исследований и анализа достоверности результатов, не допускает ошибок.</p>	<p>Владеет навыками выбора эффективных методик исследований и анализа достоверности результатов, но допускает ряд не грубых ошибок.</p>	<p>Владеет навыками выбора эффективных методик исследований и анализа достоверности результатов, но допускает много незначительных ошибок.</p>	<p>Уровень опыта ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>	

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Уланов В. А.	Электронные промышленные устройства	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2015		50
2	Мощенский Ю. В., Нечаев А. С.	Теоретические основы радиотехники и Сигналы	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/103907	
3	Ситников Сергей Юрьевич, Ситников Юрий Кириллович	Интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2013		50

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Рафиков Р. А.	Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства	учебное пособие	СПб.: Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/72997	
2	Остапенков П. С., Смольский С. М.	Особенности обработки радиосигналов в современных измерительных системах	учебное пособие	М.: Курс	2018		15

3	Будникова И. К.	Теория и практика научного эксперимента	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		15
4	Атабеков Г. И.	Основы теории цепей	учебник	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/91911	
5	Зырянов Ю. Т., Белоусов О. А., Федюнин П. А.	Основы радиотехнических систем	учебное пособие	СПб.: Лань	2015	https://e.lanbook.com/book/67469	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
3	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
4	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
7	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
8	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
9	Физика твёрдого тела	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru
10	Физика и техника полупроводников	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1	<p>Экзамен Контактные часы во время аттестации</p>	<p>Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации</p>	<p>доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристорov", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера</p>
2	<p>Лекционные занятия</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС - 23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3-01 (2 шт.), лабораторный стенд КС-11 (3 шт.), генератор, осциллограф</p>

3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристорov", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера
4	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория диагностики перспективных диэлектрических и полупроводниковых материалов»	моноблок, компьютер в комплекте с монитором, фотоэлектрическая станция, лазерная установка, генератор функциональный, лазер для научных исследований, специализированная лазерная технологическая установка, установка по исследованию кристаллов, цифровой цветной осциллограф OWON, автоматизированный лаб.стенд (3 шт.), переносное оборудование - проектор мультимедийный, экран
5	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
6	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

7	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций	моноблок, компьютер в комплекте с монитором, фотоэлектрическая станция, лазерная установка, генератор функциональный, лазер для научных исследований, специализированная лазерная технологическая установка, установка по исследованию кристаллов, цифровой цветной осциллограф OWON, автоматизированный лаб.стенд (3 шт.), переносное оборудование - проектор мультимедийный, экран
---	--------------	--	--

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	23	23
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	77	77
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Электронные преобразователи информационных сигналов

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) Промышленная электроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Электронные преобразователи информационных сигналов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, практическое задание, отчет по лабораторной работе, экзамен.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4
1	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4

2	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 4
2	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4
3	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3
3	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3
4	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 2	2 - 2	2 - 3	3 - 3
4	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 3	3 - 3
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 2	2 - 3
5	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 2	2 - 3	3 - 3	3 - 3
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 2	2 - 3
6	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 2	2 - 3
7	Самостоятельное изучение теоретического материала	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 2	2 - 3
7	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 2	2 - 3	3 - 3	3 - 4

7	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы	ОЛР	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 1	1 - 2	2 - 2	2 - 3
8	Промежуточная аттестация	вопросы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.	менее 22	23-29	30-36	37-40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Экзамен (Экз.)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена	Вопросы для подготовки к экзамену. Задачи и решения

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Электронные преобразователи информационных сигналов» производится при помощи следующих оценочных средств:

Требования по оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли

эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

В разделе «Оборудование» необходимо описать, с помощью каких приборов и каким образом проводилось исследование.

Рисунки, блок-схемы установок, описание технологии и её особенностей, необходимость предварительных измерений (градуировка, настройка и т.п.) – все это должно быть представлено в указанном разделе.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Примеры задач для выполнения домашнего задания

После рассмотрения на лекционных занятиях основных тем, необходимых для выполнения письменного задания, студенту предлагается выполнить задание,

представленное в виде задачи по тематике лекционного занятия с подробным развернутым решением.

1. Источник ЭДС, линейно изменяющейся во времени по закону $e(t) = 3 \cdot 10^6 t$ (В), подключается к внешним цепям идеальным коммутатором, который срабатывает в момент времени $t_0 = 2$ мкс. Записать математическую модель напряжения на выходе такого устройства.

2. Сигнал $s(t)$ равен нулю при $t < 0$ и изменяется по закону квадратичной параболы $s(t) = At^2$ при $t > 0$. Найти динамическое представление этого сигнала.

3. Найти амплитудно-частотный спектр периодического импульсного сигнала (см. рис. 1) со скважностью 2, для которого

$$x(t) = \begin{cases} E & \text{при } -\tau/2 \leq t \leq \tau/2; \\ 0 & \text{при } \tau/2 < t < T - \tau/2. \end{cases}$$

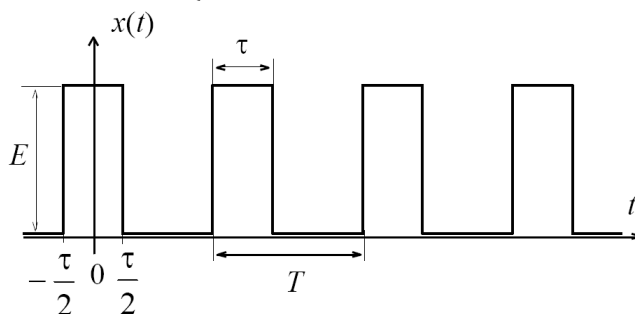


Рис. 1.

4. Найти вид непериодического сигнала по его спектральной плотности $S(\omega)$.

5. Найдите сигнал $s(t)$, спектральная плотность которого задана выражением

$$S(\omega) = \frac{S_0}{1 + \omega^2 \tau^2},$$

где S_0 и τ - некоторые постоянные.

6. Вычислите спектральную плотность $U(\omega)$ сигнала $u(t)$, представляющего собой синусоиду,

$$u(t) = U_0 \sin(\omega_0 t) \cdot \sigma(t),$$

начинающуюся в момент времени $t = 0$.

7. Получите аналитическое выражение для автокорреляционной функции $B_s(\tau)$ двухстороннего экспоненциального видеопульса

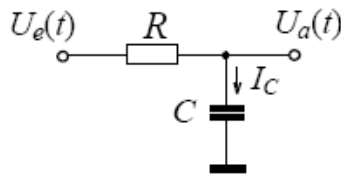
$$s(t) = A \exp(-\beta|t|),$$

где A - постоянная, $\beta > 0$ - вещественное число.

8. Сигналы $u(t)$ и $v(t)$ являются прямоугольными радиоимпульсами с амплитудами U_1 и U_2 соответственно. Оба сигнала имеют одинаковую длительность T . Найдите функцию взаимной корреляции $B_{uv}(\tau)$ этих колебаний.

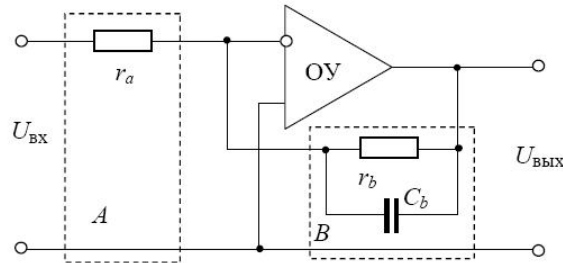
9. Докажите, что если X и Y - независимые гауссовы случайные величины с математическими ожиданиями m_x и m_y и дисперсиями σ_x^2 и σ_y^2 , соответственно, то случайная величина $Z = aX + bY$, где a и b - константы, также обладает свойством нормальности, имея математическое ожидание $m_z = am_x + bm_y$ и дисперсию $\sigma_z^2 = a^2 \sigma_x^2 + b^2 \sigma_y^2$.

10. На рисунке ниже представлен пассивный RC-фильтр нижних частот.



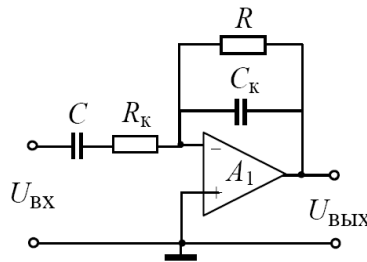
Произведите расчет амплитудночастотной и фазочастотной характеристик данного фильтра и определите его реакцию на ступенчатое изменение напряжения на его входе.

11. На рисунке ниже представлена схема активного фильтра.



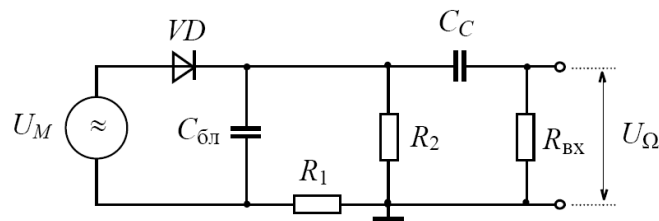
Для данной схемы найти функции, определяющие частотную зависимость его коэффициента передачи, его амплитудно-частотную характеристику и параметры этой характеристики.

12. На рисунке ниже представлена схема активного полосового фильтра. Вычислить величины элементов R_K , R и C_K , обеспечивающих полосу пропускания этого фильтра от 500 Гц до 2 кГц при коэффициенте усиления в полосе пропускания, равном 20. Принять $C = 0,1$ мкФ.



13. Разработать схему амплитудного модулятора двухполярного импульсного сигнала, имеющего скважность импульсов $S = 2$ и амплитуду E . Входы и выход схемы должны быть дифференциальными.

14. На рисунке, представленном ниже, представлена схема диодного детектора амплитудно-модулированных сигналов.



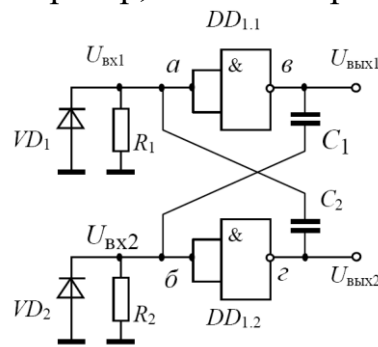
Произвести приближенный расчет параметров данного детектора в общем виде.

15. Сигнал на выходе модулятора описывается уравнением $u(t) = [U_0 + x(t)]u_n(t)$, где $x(t) = U_m \cos(\Omega t + \varphi)$ - модулирующий сигнал, а $u_n(t)$ - сигнал, представляющий собой периодическую последовательность прямоугольных импульсов с постоянной амплитудой и длительностями (в данном случае $u_n(t)$ выполняет роль несущего сигнала). Нарисовать график временной зависимости сигнала $u(t)$ и определить вид его амплитудно-частотного спектра для случая, когда скважность несущего сигнала равна 3.

16. Для получения частотно-модулированного сигнала необходимо менять частоту несущего сигнала ω относительно некоторого среднего значения ω_0 так, чтобы величина

отклонения частоты $\Delta\omega = (\omega - \omega_0)$ была пропорциональна величине модулирующего сигнала. Предлагается создать электронное устройство, реализующее данную функцию.

17. В составе модулятора для получения АИМ-сигналов в качестве генератора импульсов используется мультивибратор, схема которого имеет следующий вид:



Необходимо описать порядок работы данного мультивибратора, и найти формулы для определения периода колебаний и длительностей импульсов.

18. Закодировать двоичным кодом Фано следующие восемь сообщений $A_1 - A_8$ с вероятностями: $P(A_1) = 0,3$; $P(A_2) = 0,15$; $P(A_3) = 0,15$; $P(A_4) = 0,15$; $P(A_5) = 0,07$; $P(A_6) = 0,07$; $P(A_7) = 0,07$; $P(A_8) = 0,04$. Найти среднюю длину кодовых слов в полученном коде. Выяснить, каков выигрыш в использовании полученного кода по сравнению с равномерным кодированием.

19. Для передачи 512 сообщений ($N = 2^n$, $n = 9$), характерных для девятиразрядного двоичного позиционного кода, постройте помехозащищенный двоичный код, позволяющий обнаружить ошибки в любых двух символах девятиразрядного двоичного позиционного кода и исправить ошибку в любом одном символе этого кода.

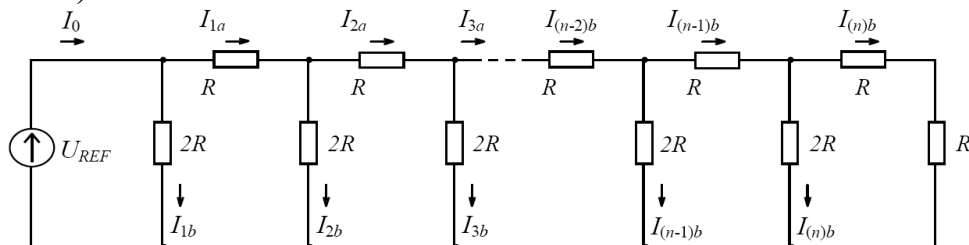
20. Случайная величина X имеет плотность вероятности

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 2/(1+x)^3, & x \geq 0. \end{cases}$$

Найдите функцию распределения $F(x)$ данной случайной величины, а также вероятность $P(0 \leq X \leq 1)$ попаданий случайной точки внутрь отрезка $[0, 1]$.

21. Используя принцип суммирования двоично-взвешенных, постройте схему восьмиразрядного ЦАП двухквadrантного умножения.

22. На рисунке ниже изображена схема резистивной матрицы « $R - 2R$ », используемой в интегральных цифроаналоговых преобразователях (U_{REF} – источник опорного напряжения).



Необходимо показать, что ток, протекающий по любой вертикальной ветви под номером i ($I_{(i)b}$), течет сверху вниз и ровно в два раза превышает ток соседней вертикальной ветви $I_{(i+1)b}$.

23. Построить схему буферного регистра памяти для 12 разрядной ЦАП с параллельной подачей входного цифрового кода. Загрузка буферного регистра должна быть осуществлена путем последовательной записи двоичного кода.

24. В схемах АЦП с промежуточным преобразованием в интервал времени требуются стабильные генераторы тактовой частоты. Известно, что высокой стабильностью характеризуются мультивибраторы с кварцевым резонатором. В данном случае требуется разработать схему генератора тактовых импульсов частотой 1 МГц, обладающей стабильностью $\pm 0,1\%$.

25. Исследуйте возможности применения интегрирующей RC-цепочки для получения линейно изменяющегося напряжения, необходимого в некоторых схемах АЦП для управления процессом аналого-цифрового преобразования.

26. Для аналого-цифрового преобразователя, работающего с промежуточным преобразованием в интервал времени, создать генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН), обладающий малым значением коэффициента нелинейности ($\varepsilon \approx 0,1\%$), достаточно большим значением коэффициента использования напряжения питания ($\xi \approx 0,8$) и малой зависимостью параметров от сопротивления нагрузки.

Примеры тестовых заданий

Задание 1

Формула

$$x(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos k\omega_1 t + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin k\omega_1 t$$

определяет спектр:

- . Одиночного прямоугольного импульса
- . Последовательности из десяти импульсов прямоугольной формы
- . Одиночного треугольного импульса
- . Последовательности из десяти импульсов треугольной формы
- + . Периодической последовательности импульсов произвольной формы
- . Синусоидального напряжения с амплитудой a_0

Задание 2

Равенство

$$x(t) = d_0 + \sum_{k=1}^{\infty} d_k \cos(k\omega_1 t + \theta_k)$$

представляет разложение детерминированного периодического сигнала $x(t)$ на гармонические составляющие. В этом равенстве величина d_k представляет собой:

- . Максимальное значение сигнала $x(t)$
- . Минимальное значение сигнала $x(t)$
- . Частоту наивысшей гармоники сигнала $x(t)$
- . Частоту низшей гармоники сигнала $x(t)$
- + . Амплитуду одной из гармоник сигнала $x(t)$
- . Амплитуду постоянной составляющей сигнала $x(t)$

Задание 3

В разложении детерминированного сигнала из периодических прямоугольных импульсов на гармонические составляющие величина

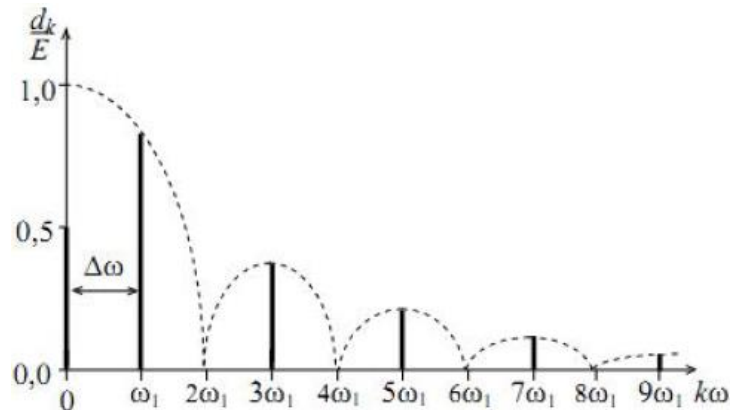
$$d_k = |a_k| = \frac{2E}{k\pi} \left| \sin \frac{k\pi\tau}{T} \right|$$

представляет собой зависимость амплитуд гармоник от трех следующих основных параметров сигнала:

- a_k, k, T
- + T, τ, E
- T, E, π
- k, T, τ
- a_k, k, π

Задание 4

На данном рисунке

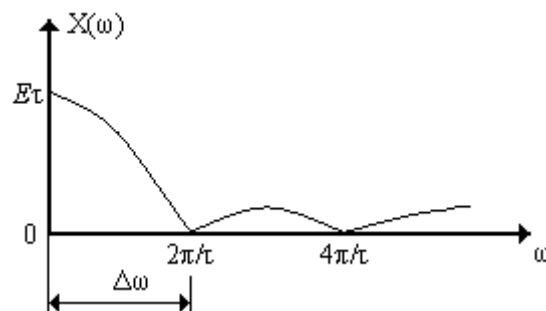


представлен амплитудно-частотный спектр:

- Гармонического сигнала с частотой ω_1
- + Периодической последовательности прямоугольных импульсов со скважностью 2
- Периодической последовательности прямоугольных импульсов со скважностью 5
- Периодической последовательности прямоугольных импульсов со скважностью 9
- Одиночного прямоугольного импульса с длительностью τ .

Задание 5

Приведенный ниже график

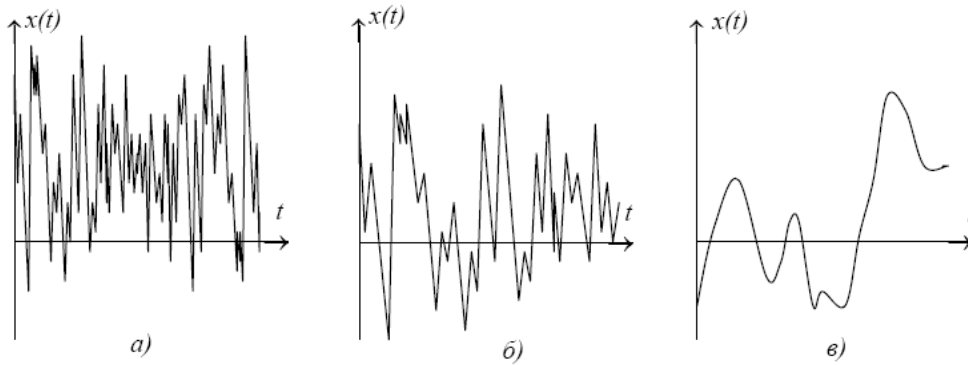


представляет амплитудно-частотный спектр

- + Одиночного прямоугольного импульса с длительностью τ .
- Пакета из пяти периодических прямоугольных импульсов, сдвинутых друг относительно друга на фазовый угол $\varphi=2\pi$ и имеющих длительность τ .
- Гармонического сигнала с частотой $\omega=2\pi/\tau$.
- Одиночного импульса треугольной формы с амплитудой E и длительностью τ .
- Пакета из десяти прямоугольных импульсов с амплитудой E и длительностью τ .

Задание 6

На трех показанных ниже графиках



представлены три вида случайных сигналов, характеризующихся различными временами автокорреляции. Максимальное время автокорреляции имеет сигнал, изображенный на рисунке

- . а
- . б
- + . в

Задание 7

В выражении для плотности вероятности значений случайного сигнала

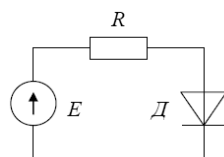
$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right),$$

соответствующем распределению Гаусса, величина σ является:

- . Матожиданием сигнала $x(t)$
- . Временем автокорреляции сигнала $x(t)$
- + . Дисперсией значений случайного сигнала
- . Средним значением случайного сигнала
- . Текущим значением случайного сигнала

Задание 8

Полупроводниковый диод подключен к внешнему источнику напряжения так, как это показано на приведенном рисунке.

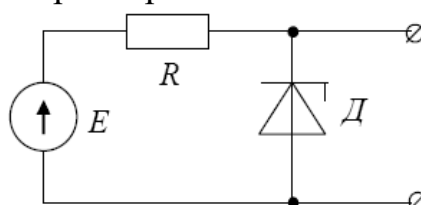


Если ЭДС источника напряжения равна 100 В, а величина сопротивления R равна 1 кОм, то ток в цепи диода примерно равен

- . 100 А
- . 10 А
- . 1 А
- + . 0,1 А
- . 0,01 А

Задание 9

На рисунке представлена схема параметрического стабилизатора напряжения.

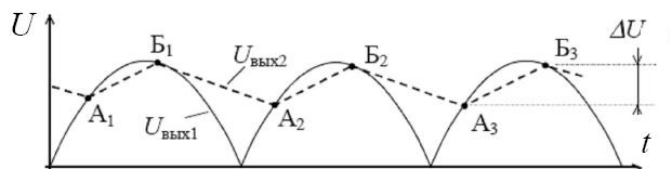


Наиболее высокий коэффициент стабилизации стабилизатора достигается в том случае, когда динамическое сопротивление стабилитрона....

- Зависит от температуры
- Велико
- + Мало
- Возрастает при увеличении тока стабилитрона

Задание 10

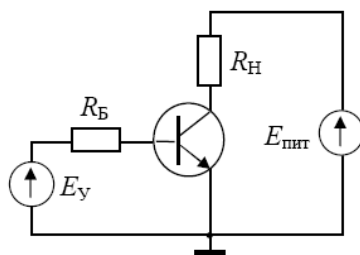
На рисунке пунктирными линиями представлена временная диаграмма напряжения на выходе



- Параметрического стабилизатора напряжения
- Однополупериодного выпрямителя напряжения без емкостного фильтра
- Двухполупериодного выпрямителя напряжения без емкостного фильтра
- Однополупериодного выпрямителя напряжения с емкостным фильтром
- + Двухполупериодного выпрямителя напряжения с емкостным фильтром

Задание 11

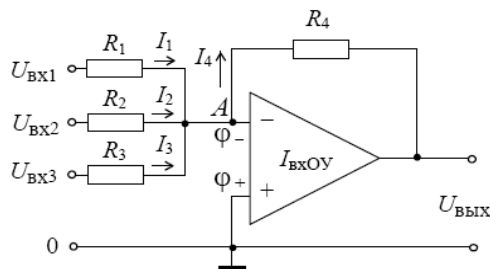
На рисунке представлена схема



- Транзисторного ключа с нормально открытым транзистором
- + Транзисторного ключа с нормально закрытым транзистором
- Каскада линейного транзисторного усилителя ОК
- Каскада линейного транзисторного усилителя ОЭ
- Каскада линейного транзисторного усилителя ОБ

Задание 12

На рисунке представлена схема

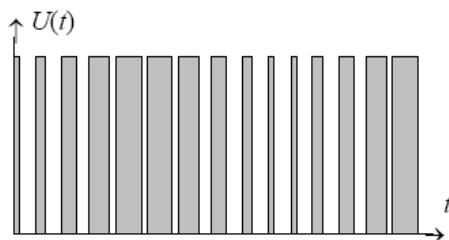


- Логарифмирующего усилителя
- Нормирующего усилителя
- + Суммирующего усилителя
- Экспонирующего усилителя

- Дифференцирующего усилителя
- Вычитающего усилителя

Задание 13

На рисунке

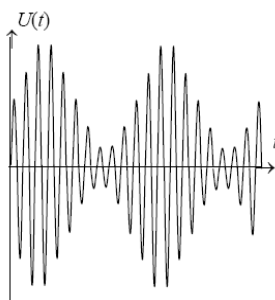


представлен график

- Гармонического амплитудно-модулированного сигнала
- Гармонического частотно-модулированного сигнала
- Амплитудно-модулированного импульсного сигнала
- + Широтно-модулированного импульсного сигнала
- Частотно-модулированного импульсного сигнала

Задание 14

На рисунке



представлен график

- + Гармонического амплитудно-модулированного сигнала
- Гармонического частотно-модулированного сигнала
- Амплитудно-модулированного импульсного сигнала
- Широтно-модулированного импульсного сигнала
- Частотно-модулированного импульсного сигнала

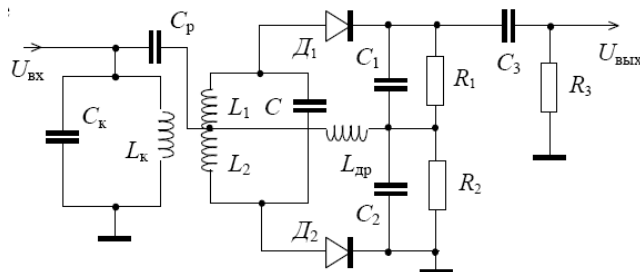
Задание 15

Аналоговое детектирование амплитудно-модулированного импульсного сигнала возможно путем:

- Преобразования в дифференцирующем усилителе
- Преобразования в экспонирующем усилителе
- Преобразования в логарифмирующем усилителе
- Фильтрации сигнала в фильтре высоких частот
- + Фильтрации сигнала в фильтре низких частот

Задание 16

На рисунке



представлена схема детектора

- Амплитудно-модулированного импульсного сигнала
- + Гармонического амплитудно-модулированного сигнала
- Гармонического частотно-модулированного сигнала
- Широтно-модулированного импульсного сигнала
- Частотно-модулированного импульсного сигнала

Задание 17

В ЦАП с резистивной матрицей $R-2R$ величина шага квантования по уровню выходного сигнала

- Пропорциональна напряжению источника опорного напряжения, $U_{\text{ион}}$
- Пропорциональна напряжению источника питания, $U_{\text{пит}}$
- + Обратно-пропорциональна напряжению источника опорного напряжения, $U_{\text{ион}}$
- Обратно-пропорциональна напряжению источника питания, $U_{\text{пит}}$
- Не зависит от $U_{\text{ион}}$ и от $U_{\text{пит}}$

Критерии оценивания результатов

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение домашнего задания	0-23
2	Выполнение и сдача лабораторных работ	0-13
3	Ответы на тесты	0-24

1. При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 4 балла по каждому разделу;
 2. При выставлении баллов за отчет о выполнении лабораторной работы учитываются следующие критерии:
 - а. Правильность выполнения задания(ий) лабораторной работы
 - б. Владение методами и технологиями, запланированными в лабораторной работе
 - в. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
 - г. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
 - д. Степень самостоятельности при выполнении заданий лабораторной работы
- При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в

отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления

Максимальное количество баллов за отчет по лабораторной работе – 4.

3. При оценке выполненной домашней работы учитываются следующие критерии:
- правильность составления временных диаграмм напряжений и токов;
 - вывод основных формул, используемых для расчета;
- Максимальное количество баллов – 4

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы для приема экзамена по дисциплине

Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет в котором содержится два вопроса и задача.

Низкий уровень

Сигналы и сообщения. Виды сигналов.

Представления сигналов.

Отличие детерминированных сигналов от недетерминированных.

Время корреляции случайного сигнала.

Дисперсия как характеристика случайного сигнала.

Операционные усилители в схемах преобразователей сигналов.

Основные виды пассивных частотных фильтров.

Виды модуляций гармонической несущей.

Виды модуляций импульсной несущей.

Дискретизация по уровню и по времени.

Основные параметры ЦАП.

Основные параметры АЦП.

Ниже среднего уровень

Детерминированные сигналы и их количественные характеристики.

Разложение в ряд Фурье периодических функций.

Преобразование Фурье для непериодических сигналов.

Случайные сигналы, основные виды распределений случайных сигналов.

Аналоговые преобразования информационных сигналов.

Функциональные преобразователи и аналоговые вычислители (устройства суммирования, вычитания, дифференцирования, интегрирования, логарифмирования и экспоненцирования аналоговых сигналов).

Пассивные и активные частотные фильтры.

Информационный и несущий сигналы.

Амплитудная, частотная и фазовая модуляция гармонического несущего сигнала (АМ, ЧМ и ФМ).

Детектирование АМ-, ЧМ- и ФМ-сигналов.

Амплитудная, частотная и широтная импульсная модуляция (АИМ, ЧИМ и ШИМ).
Дискретизация аналоговых сигналов по Котельникову и по Железнову.
Основные параметры цифроаналоговых преобразователей (ЦАП).
Погрешности цифроаналогового преобразования и их источники.
ЦАП на резистивных матрицах с весовыми двоично-взвешенными сопротивлениями.
ЦАП на матрицах типа $R - 2R$. с суммированием токов.
Особенности применения некоторых микросхем ЦАП.
Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и примеры их использования.
Основные параметры АЦП.
Погрешности аналого-цифрового преобразования и их источники.
Основные требования к АЦП и способы их выполнения.
Последовательные, параллельные и последовательно-параллельные АЦП.
Особенности применения и надежность работы АЦП.

Средний уровень

Спектральный анализ детерминированных сигналов.
Алгоритм быстрого преобразования Фурье.
Как происходит переход от дискретного к непрерывному спектру?.
Корреляционный анализ случайных сигналов.
Авто-корреляционная и взаимно-корреляционная функции.
Распределения Гауса и Пуассона и их характеристики.
Время корреляции случайного сигнала: физический смысл и способы измерения.
Использование корреляционного анализа для борьбы с шумами.

Необходимость аналогового преобразования информационных сигналов (примеры).
Возможности использования функциональных преобразователей в измерительной аппаратуре.
Преимущества и недостатки активных частотных фильтров.
Практические схемы фильтров и их применения.
Фазо-частотные и амплитудно-частотные спектры периодических сигналов.
Области применений и спектры АМ-, ЧМ- и ФМ-сигналов.
Практические схемы модуляторов и демодуляторов импульсных модулированных сигналов, их достоинства и недостатки.
Проблема помех и искажений при передаче сигналов через эфир.
Необходимость дискретизации информационных сигналов (рассмотреть примеры).
Алгоритмы построения помехозащищенных кодов и их применения.
Кодирование информационных сигналов цифровыми кодами. Виды цифровых кодов.
Основные параметры цифроаналоговых преобразователей (ЦАП).
Погрешности цифроаналогового преобразования и их источники.
Особенности применения некоторых микросхем ЦАП.
Примеры практического использования аналого-цифровых преобразователей.
Основные требования к АЦП и способы их выполнения.
Погрешности аналого-цифрового преобразования и их источники.
Последовательные, параллельные и последовательно-параллельные АЦП (сравнительный анализ).

Высокий уровень

Цель и средства спектрального анализа сигналов.

Быстрое преобразование Фурье в системах обработки сигналов.

Чем отличается текущий спектр от стационарного спектра?.

Проблема характеристики случайных сигналов и пути ее решения (рассмотреть примеры).

Вычислительные возможности устройств, построенных на базе функциональных преобразователей.

Анализ возможностей частотных фильтров в борьбе с шумами в РЭА.

Амплитудная модуляция как преобразование с переносом спектра информационного сигнала.

Сравнительный анализ преимуществ и недостатков амплитудной, частотной и фазовой модуляции гармонического несущего сигнала (АМ, ЧМ и ФМ).

Сравнительный анализ преимуществ и недостатков амплитудно-, частотно- и широтно-импульсной модуляций (АИМ, ЧИМ и ШИМ).

Оценка уровня помех, вносимых в передаваемый информационный сигнал при АИМ, ЧИМ и ШИМ.

Пути минимизации погрешностей цифроаналогового преобразования.

От чего зависит скорость цифро-аналогового преобразования?

Как сказываются переходные процессы на точность АЦП?

Пути совершенствования существующих аналого-цифровых преобразователей.

Пути минимизации погрешностей аналого-цифрового преобразования.

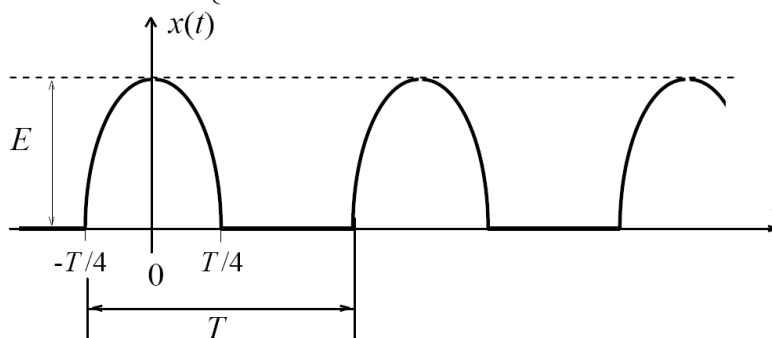
Основные требования к АЦП и способы их выполнения.

Особенности применения и надежность работы АЦП.

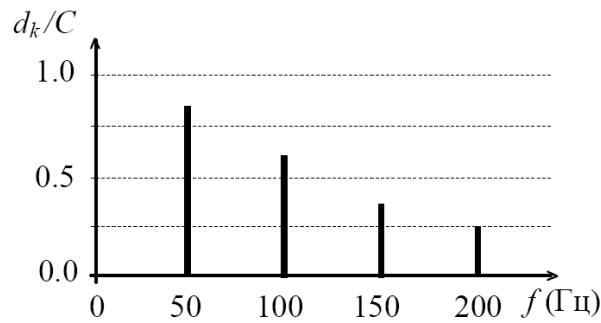
Примеры задач для решения на экзамене

1. Найти амплитудно-частотный спектр периодического сигнала с периодом T на выходе однополупериодного выпрямителя (см. рисунок ниже), имеющего временную зависимость следующего вида:

$$x(t) = \begin{cases} E \cos(\Omega t) & \in -T/4 \leq t \leq T/4; \\ 0 & \in T/4 < t < 3T/4. \end{cases}$$

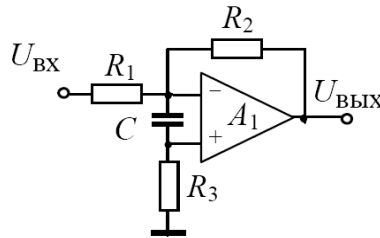


2. Рассчитать форму сигнала, амплитудно-частотный спектр которого состоит из четырех гармоник и имеет вид, представленный на рис.9. Начальные фазы всех четырех гармонических компонент равны нулю. Константа $C = 25$ В.



3. Вычислите плотность вероятности $p_z(z)$ случайной величины Z , каждая реализация которой представляет сумму реализаций независимых случайных величин X и Y с одинаковыми плотностями вероятности экспоненциального вида: $p_x(x) = \lambda e^{-\lambda x} \sigma(x)$, $p_y(y) = \lambda e^{-\lambda y} \sigma(y)$.

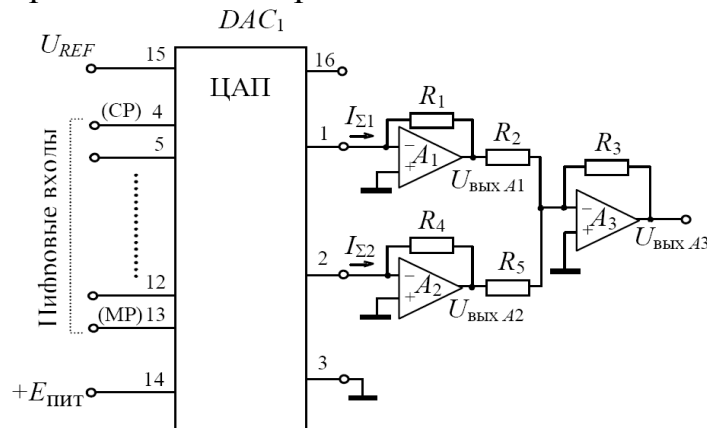
4. Определить вид функции преобразования электронного устройства, представленного на рисунке ниже.



5. Определить положение одиночной ошибки в искаженном кодовом слове кода Хемминга с длиной $l = 7$, 1100011.

6. Случайная величина X может принимать лишь два значения: $x = 1$ с вероятностью 0,25 и $x = 1,5$ с вероятностью 0,75. В это же время случайная величина Y , независимая от X , может принимать лишь два значения $y = 3$ и $y = 5$ с одинаковыми вероятностями 0,5. Найдите плотность вероятности случайной величины $Z = X + Y$.

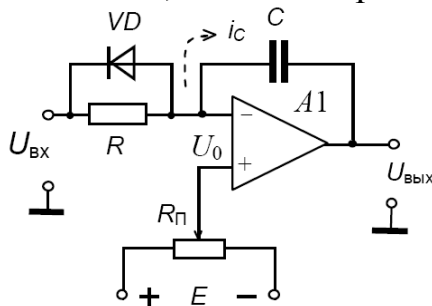
7. На рисунке ниже показана принципиальная электрическая схема ЦАП, в которой использованы микросхема К572ПА1 (DAC_1) и три операционных усилителя К154УДЗ (A_1 , A_2 и A_3). Источник опорного напряжения обеспечивает на выводе 15 микросхемы +10,24 В. Найти значения выходного напряжения ЦАП ($U_{ВЫХ A3}$) для следующих входных цифровых кодов: 000000000, 011111111, 100000000 и 111111111. При этом необходимо принять, что $R_1 = R_2 = R_4 = R_5 = R$ и $R_3 = 2R$, где R - входное сопротивление резистивной матрицы « $R-2R$ ».



8. На базе микросхемы К572ПА2 построить схему ЦАП четырехквadrантного умножения (с двуполярным выходным сигналом). В схеме предусмотреть устройство записи входного цифрового кода во внутренний регистр микросхемы К572ПА2. Найти, какие значения принимает выходной аналоговый сигнал при входных кодовых

комбинациях 0000000000, 0111111111, 1000000000 и 1111111111. Дать описание внутренней структуры микросхемы К572ПА2 и привести значения ее основных параметров.

9. Выполнить анализ работы ГЛИН, схема которого представлена на рисунке ниже.



Найти связь между параметрами генератора и характеристиками внешних элементов схемы. Построить примерный график временной зависимости выходного напряжения данного устройства.

10. Для аналого-цифрового преобразователя двойного интегрирования требуется создать 12 разрядный блок счетчика импульсов, необходимого для определения времени интегрирования и формирования цифрового кода результата преобразования. Старший разряд счетчика должен быть использован для определения момента завершения первого этапа интегрирования (интегрирования по времени аналогового сигнала)

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

Оценка	Баллы (баллы полученные в течении семестра, 40 баллов максимально за экзамен)
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии:

Например, каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.

Максимальное количество баллов за теоретический ответ и практическое задание – 40 баллов

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
5. Логичность и последовательность ответа
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.