

Документ подписан простым электронным подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

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

«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.ДВ.02.1 «ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ»

Направление подготовки:

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:

«Информационные системы и технологии»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «*Цифровая обработка сигналов*» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 №926 (Зарегистрирован в Минюсте России 12.10.2017 N48535).

Разработчик РПД:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

(учёная степень, учёное звание)

(подпись)

В. Н. Будилов

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки

(ПОДПИСЬ)

В.Н. Еремина

(ФИО)

Начальник управления по информатизации

(подпись)

К.И. Павелкина

(ФНО)

РПД утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

« 27 » 05 20 19 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой,

д.т.н., профессор

(уч.степень, уч.звани)

(подпись)

В.И. Воловач

(ФНО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела

(ПОДПИСЬ)

Н.М. Шемендюк

(ФНО)

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Учёного совета Протокол № 7 от 26.06.2019 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 26.06.2024 г.

АННОТАЦИЯ

Б.1.В.ДВ.02.1 «Цифровая обработка сигналов»

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля (элективные дисциплины): Дисциплины по выбору). Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программноаппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. Осуществляет выбор программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	Знает: Современные технические решения цифровых компонентов для реализации информационных технологий. Умеет: Выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений цифровых компонентов для реализации информационных технологий. Владеет: навыками компьютерного моделирования цифровых компонентов для реализации информационных технологий.	
	ИОПК-7.2. Применяет современные технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем		
ПК-3 Способен к выполнению работ по управлению, настройке, разработке баз данных ИС	ИПК-3.1. Осуществляет разработку структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией	Знает: разработку прототипа ИС в соответствии с требованиями.Тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений Анализ результатов тестов.Согласование пользовательского интерфейса с заказчиком Умеет: Кодировать на языках программирования.Тестировать результаты прототипирования Проводить презентации. Проводить переговоры. Владеет: Языками программирования и работой с базами данных. Инструментами и методами модульного тестирования,тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС,прототипирования пользовательского интерфейса. Возможностями ИС. Предметной областью автоматизации. Основами современных операционных систем,современных систем управления базами данных. Теорией баз данных. Системами хранения и анализа баз данных. Основами программирования.Современными структурными и объектно-ориентированными языками программирования. Программными средствами и платформами инфраструктуры информационных технологий организаций. Современными подходами и стандартами автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP...,ITIL, ITSM)	06.015 Специалист по информационным системам
	ИПК-3.2. Осуществляет верификацию структуры баз данных ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС		

Краткое содержание дисциплины:

Дискретные сигналы. Сущность дискретных сигналов, их описание и физические модели. Виды сигналов и принцип их квантования. Дискретные устройства обработки сигналов. Сравнение аналоговой и цифровой обработки сигналов. Цифровые фильтры. Понятие цифрового фильтра. Типы цифровых фильтров. Свойства и характеристики цифровых фильтров. Синтез цифровых фильтров. Эффекты конечной разрядности. Эффекты квантования в цифровой обработке сигналов. Ошибки квантования. Устойчивость цифровых фильтров с конечной и бесконечной импульсной характеристикой.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	производственно-технологический	- Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения - Оценка качества разрабатываемого программного обеспечения путём проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях - Развёртывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных (БД), являющихся частью различных информационных систем - Создание (модификация) и сопровождение информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС - Разработка технической документации на продукцию в сфере ИТ, разработка технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией - Обеспечение требуемого качественного бесперебойного режима работы инфокоммуникационной системы - Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения
	проектный	- Менеджмент проектов в области ИТ (планирование, организация исполнения, контроль и анализ отклонений) для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков. - Разработка, восстановление и сопровождение требований к программному обеспечению, продукту, средству, программно-аппаратному комплексу, автоматизированной информационной системе или автоматизированной системе управления на протяжении их жизненного цикла

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
06.015 Специалист по информационным системам	ОТФ С. Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, уровень квалификации - 6	С/15.6 Разработка прототипов ИС
		С/17.6 Разработка баз данных ИС

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программноаппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. Осуществляет выбор программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	Знает: Современные технические решения цифровых компонентов для реализации информационных технологий. Умеет: Выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений цифровых компонентов для реализации информационных технологий. Владеет: навыками компьютерного моделирования цифровых компонентов для реализации информационных технологий.	
	ИОПК-7.2. Применяет современные технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем		
ПК-3 Способен к выполнению работ по управлению, настройке, разработке баз данных ИС	ИПК-3.1. Осуществляет разработку структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией	Знает: разработку прототипа ИС в соответствии с требованиями. Тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений. Анализ результатов тестов.Согласование пользовательского интерфейса с заказчиком Умеет: Кодировать на языках программирования.Тестировать результаты прототипирования. Проводить презентации. Проводить переговоры. Владеет: Языками программирования и работой с базами данных. Инструментами и методами модульного тестирования,тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС,прототипирования пользовательского интерфейса. Возможностями ИС.Предметной областью автоматизации. Основами современных операционных систем,современных систем управления базами данных. Теорией баз данных. Системами хранения и анализа баз данных.Основами программирования.Современными структурными и объектно-ориентированными языками	06.015 Специалист по информационным системам
	ИПК-3.2. Осуществляет верификацию структуры баз данных ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
		программирования. Программными средствами и платформами инфраструктуры информационных технологий организаций. Современными подходами и стандартами автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP...,ITIL, ITSM)	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля (элективные дисциплины): Дисциплины по выбору).

Освоение дисциплины осуществляется в 5 семестре (очная форма и заочная форма).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Электронные компоненты инфокоммуникационных систем

Основы теории надежности инфокоммуникационных систем

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

Архитектура и устройства компьютерной техники

Схемотехника ЭВМ и периферийных устройств

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 180 часов. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	180 ч.	180 ч.
Зачетных единиц	53.е.	53.е.
Лекции (час)	18	6
Практические (семинарские) занятия (час)	18	8
Лабораторные работы (час)	32	4
Самостоятельная работа (час)	85	153
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	5/27	5/9
Диф.зачет, семестр	-	-
Контрольная работа, семестр	-	-

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

План ируемые (контролируе мые) результаты освоения: код формируемо й компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем		Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час		
5семестр							
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 1. Общие сведения о радиотехнических и телекоммуникационных системах. Основное содержание: основы теории информации и кодирования сообщений; основы построения систем радиосвязи и телекоммуникационных систем; общие сведения о радиотехнических процессах.	4	2		7	Конспект, сообщение	
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 2 Сигналы радиотехнических и телекоммуникационных систем. Основное содержание: основы спектральной теории сигналов; сигналы при модуляции; основы теории случайных сигналов..	2	4	10	20	Конспект, защита лабораторных работ	
	Лабораторная работа 1. Исследование периодических сигналов и их спектров. Лабораторная работа 2. Исследование непериодических сигналов и их спектров. Лабораторная работа 3. Корреляционный анализ сигналов. Лабораторная работа 4. Численный синтез сигналов с использованием ряда Котельникова. Лабораторная работа 5. Исследование модулированных сигналов и их спектров.						
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3	Тема 3 Радиотехнические и телекоммуникационные цепи непрерывного типа. Основное содержание: линейные цепи; нелинейные цепи; цепи распределенного типа; параметрические цепи.	2		6	14	Конспект, защита лабораторных работ	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем		Виды учебной работы			
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Лабораторная работа 6. Исследование частотных и временных характеристик интегрирующих и дифференцирующих цепей. Лабораторная работа 7. Исследование линейных апериодических цепей. Лабораторная работа 8. Исследование влияния обратной связи на параметры активного четырехполюсника.					
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 4 Свойства и преобразования дискретных сигналов. Основное содержание: цепи распределенного типа; параметрические цепи. Лабораторная работа 9. Исследование цифровой фильтрации сигналов.	4	2	4	10	Конспект, защита лабораторных работ
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 5 Формирование радиосигналов. Основное содержание: генерирование высокочастотных сигналов; усиление мощности высокочастотных колебаний; модуляция высокочастотных колебаний. Лабораторная работа 10. Исследование LC- и RC-генераторов. Лабораторная работа 11. Исследование амплитудной и угловой модуляции.	2	4	6	14	
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 6 Радиоэлектронные и телекоммуникационные устройства. Основное содержание: радиопередающие устройства; радиоприемные устройства Лабораторная работа 12. Исследование детектирования сигналов с амплитудной и	4	4	6	14	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем		Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час		
	угловой модуляцией. Лабораторная работа 13. Исследования преобразования частоты и синхронного детектирования сигналов. Лабораторная работа 14. Исследование оптимальной линейной фильтрации сигналов.						
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 7 Системы радиосвязи и телекоммуникационные системы. Основное содержание: принципы построения систем радиосвязи и телекоммуникационных систем	2	2		6		Конспект
	ИТОГО за 5 семестр	18	18	32	85		

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
5 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцир ованная оценка
Экзамен	допускаются студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем		Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час		
	5 семестр						
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 1. Общие сведения о радиотехнических и телекоммуникационных системах. Основное содержание: основы теории информации и кодирования сообщений; основы построения систем радиосвязи и телекоммуникационных систем; общие сведения о радиотехнических процессах.	1	2		17	Конспект, сообщение	
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 2 Сигналы радиотехнических и телекоммуникационных систем. Основное содержание: основы спектральной теории сигналов; сигналы при модуляции; основы теории случайных сигналов..	1		1	37	Конспект, защита лабораторных работ	
	Лабораторная работа 1. Исследование периодических сигналов и их спектров.						
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 3 Радиотехнические и телекоммуникационные цепи непрерывного типа. Основное содержание: линейные цепи; нелинейные цепи; цепи распределенного типа; параметрические цепи	1		1	43	Конспект, защита лабораторных работ	
	Лабораторная работа 6. Исследование частотных и временных характеристик						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем		Виды учебной работы			
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
	интегрирующих и дифференцирующих цепей.					
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 4 Свойства и преобразования дискретных сигналов. Основное содержание: цепи распределенного типа; параметрические цепи.	1	2			
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 5 Формирование радиосигналов. Основное содержание: генерирование высокочастотных сигналов; усиление мощности высокочастотных колебаний; модуляция высокочастотных колебаний.	1		2	20	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа 10. Исследование LC- и RC-генераторов.					
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 6 Радиоэлектронные и телекоммуникационные устройства. Основное содержание: радиопередающие устройства; радиоприемные устройства	1	2		20	Конспект, защита лабораторных работ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем		Виды учебной работы				
		Лекции, час	Практические работы, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час		
ОПК-7. ИОПК-7.1. ИОПК-7.2. ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 7 Системы радиосвязи и телекоммуникационные системы. Основное содержание: принципы построения систем радиосвязи и телекоммуникационных систем.		2		6	Конспект, защита лабораторных работ	
	ИТОГО за 5 семестр	6	8	4	153		

Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов заочной формы обучения)

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
5 семестр				
Отчет по лабораторной работе	допускаются все студенты	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
Решение практических задач.	допускаются все студенты	1	10	10
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	10	10
	Итого			100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцир ованная оценка
Экзамен	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по междисциплинарному курсу обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Гуров, В. В. **Микропроцессорные системы**[Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению 09.03.03 "Приклад. информатика" / В. В. Гуров. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 336 с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=930533>
2. Каганов, В. И. **Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс**[Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Радиотехника" / В. И. Каганов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Документ Bookread2. - М. : Форум [и др.], 2018. - 497 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=900998>
3. Ткаченко, Ф. А. **Электронные приборы и устройства**[Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлениям подгот. 11.03.01 "Радиотехника", 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи", 11.03.03 "Конструирование и технология электрон. средств" (квалификация (степень) "бакалавр") / Ф. А. Ткаченко. - Документ Bookread2. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2017. - 681 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=636283>

Дополнительная литература:

1. Баскаков, С. И. **Радиотехнические цепи и сигналы**[Текст] : учеб. для вузов по специальности "Радиотехника" / С. И. Баскаков. - Изд. 5-е, стер. - М. : Высш. шк, 2005. - 462 с. : ил. Каганов, В. И. **Радиотехника+компьютер+МATHCAD**[Текст] : учеб. курс для вузов / В. И. Каганов. - М. : Горячая линия - Телеком, 2001. - 416 с. : ил.
2. Гоноровский, И. С. **Радиотехнические цепи и сигналы**[Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / И. С. Гоноровский. - Изд. 5-е, испр. - М. : Дрофа, 2006. - 719 с. : ил.
3. **Основы построения телекоммуникационных систем и сетей**[Текст] : [учеб. для вузов по направлению "Телекоммуникации"] / В. В. Крухмалев [и др.] под ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалева. - 2-е изд. - М. : Горячая линия - Телеком, 2017. - 424 с. : ил.
4. **Радиотехнические устройства и элементы радиосистем**[Текст] : учеб. пособие для техн. вузов по специальности "Радиотехника" / В. А. Каплун [и др.]. - М. : Высш. шк, 2002. - 294 с. : ил.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.05.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. ГАРАНТ.RU : информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Текст : электронный.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. :<http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 20.05.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

/п	Наименование	Условия доступа
1.	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	MathCAD	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
5.	Electronics Workbench	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практическая работы (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. «Исследование периодических сигналов и их спектров.» Исследование спектров простых периодических сигналов: прямоугольных, треугольных, косинусоидальных и экспоненциальных импульсов, импульсов, образованных из разных участков синусоид, а периодического сигнала, заданного в табличной форме.

Лабораторная работа №2. «Исследование непериодических сигналов и их спектров.» Определить спектральную функцию прямоугольного и косинусоидального импульсов; импульсов треугольной и экспоненциальной формы; рассчитать спектральную функцию радиоимпульса.

Лабораторная работа №3. «Корреляционный анализ сигналов.» Определить автокорреляционную функцию прямоугольного импульса с единичной амплитудой и длительностью; определить автокорреляционную функцию пакета из трех прямоугольных импульсов одинаковой длительности; определить автокорреляционную функцию радиоимпульса; определить автокорреляционную функцию сигнала с линейной частотной модуляцией; определить взаимокорреляционную функцию синусоидального и прямоугольного импульсов различной длительности; определить взаимокорреляционную функцию двух радиоимпульсов с разной частотой несущей.

Лабораторная работа №4. «Численный синтез сигналов с использованием ряда Котельникова.» Осуществить синтез сигнала, являющегося ступенчатой функцией в соответствии с результатами лабораторной работы № 3.

Лабораторная работа №5. «Исследование модулированных сигналов и их спектров.» Рассчитать спектр узкополосного сигнала с тональной амплитудной модуляцией; рассчитать спектр сигнала с импульсной амплитудной модуляцией; рассчитать спектр узкополосного сигнала с угловой тональной модуляцией; рассчитать спектр узкополосного сигнала, если у несущего колебания начальная фаза изменяется через равные интервалы на π ; рассчитать спектр узкополосного сигнала, у которого частота колебания изменяется в два раза через равные интервалы времени; рассчитать спектр сигнала с линейной частотной модуляцией; рассчитать спектр сигнала с амплитудной и угловой модуляцией.

Лабораторная работа №6. «Исследование частотных и временных характеристик интегрирующих и дифференцирующих цепей» Исследование интегрирующей, дифференцирующей цепей и интегрирующей электрической цепи 2-го порядка.

Лабораторная работа №7. «Исследование линейных апериодических цепей.» Исследование основных параметров и характеристик линейных апериодических цепей; исследование влияния постоянных времени цепей апериодического усилителя на частотные и временные характеристики.

Лабораторная работа №8. «Исследование влияния обратной связи на параметры активного четырехполюсника.» Изучение влияния глубины и знака обратной связи на основные параметры, частотные и временные параметры активного четырехполюсника.

Лабораторная работа №9. «Исследование цифровой фильтрации сигналов.» Исследование принципов цифровой фильтрации сигналов; изучение параметров и характеристик цифровых фильтров.

Лабораторная работа №10. «Исследование LC- и RC-генераторов.» Исследование высокочастотного генератора с внешним возбуждением; автогенераторов с параметрической стабилизацией; кварцевых автогенераторов; исследование различных схем RC-автогенераторов.

Лабораторная работа №11. «Исследование амплитудной и угловой модуляции.» Исследование амплитудной, частотной и фазовой модуляции; исследование частотной и фазовой модуляции цифровых сообщений; исследование спектрального состава сигнала при разных видах модуляции; исследование импульсной модуляции.

Лабораторная работа №12. «Исследование детектирования сигналов с амплитудной и угловой модуляцией.» Исследование амплитудного детектора и детектора сигналов с угловой модуляцией; исследование синхронного детектора.

Лабораторная работа №13. «Исследования преобразования частоты и синхронного детектирования сигналов.» Исследование преобразования частоты сигнала; исследование

спектрального метода для анализа работы нелинейных цепей.

Лабораторная работа №14. «Исследование оптимальной линейной фильтрации сигналов»
Исследование оптимальной линейной фильтрации сигналов; изучение особенностей схемотехнической реализации устройств оптимальной линейной фильтрации.

8.1.2. Типовые задачи для решения на практических занятиях и контрольной работе

8.1.3. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса

1. Понятия «информация», «сообщение», «сигнал». Передача сигналов на расстояние. Радиочастоты, используемые в радиотехнике. Особенности распространения радиоволн различных частот.
2. Классификация сигналов. Линии передачи сигналов.
3. Основные радиотехнические процессы. Преобразование сигналов в радиотехнических системах.
4. Радиотехнические цепи и методы их анализа. Классификация цепей. Проблема помехоустойчивости и электромагнитной совместимости радиотехнических систем.
5. Динамическое представление сигналов. Функция включения, дельта-функция, обобщенная функция.
6. Геометрические методы в теории сигналов, линейное пространство сигналов, понятие координатного базиса, нормированное пространство, метрическое пространство.
7. Теория ортогональных сигналов. Разложение произвольного детерминированного сигнала по заданной системе функций.
8. Основные характеристики детерминированных сигналов. Модели сигналов, математические модели, радиосигналы.
9. Гармонический анализ периодических сигналов. Тригонометрическая и комплексная формы рядов Фурье. Спектры некоторых периодических сигналов (последовательность прямоугольных видеоимпульсов, последовательность треугольных видеоимпульсов).
10. Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование Фурье некоторых сигналов (функция Дирака, прямоугольные радио- и видеоимпульсы).
11. Связь ширины спектра с длительностью сигнала. Гауссов импульс. Эффективная ширина спектральной функции, база сигнала.
12. Теоремы о спектрах. Спектральные функции произведения и свертки сигналов. Преобразование Фурье некоторых неинтегрируемых абсолютно сигналов.
13. Распределение мощности в спектре периодического сигнала.
14. Корреляционный анализ периодических и непериодических сигналов. Свойства корреляционной функции.
15. Взаимная корреляционная функция. Свертка сигналов.
16. Корреляционно-спектральный анализ детерминированных сигналов.
17. Спектральный и корреляционный анализ непериодических колебаний.
18. Модуляция. Основные понятия. Радиосигналы с амплитудной модуляцией.
19. Радиосигналы с угловой модуляцией. Спектральное разложение ЧМ и ФМ сигналов, отличие между ФМ и ЧМ сигналами.
20. Анализ Фурье модулированных радиосигналов. Амплитудно-импульсная модуляция. Сигналы с внутриимпульсной частотной модуляцией, индекс модуляции, девиация частоты.
21. Аналитический сигнал и преобразование Гильберта.
22. Основы теории случайных процессов. Ансамбль реализаций. Вероятностные характеристики случайных процессов.
23. Корреляционные функции случайных процессов.
24. Стационарные и эргодические случайные процессы.
25. Спектральные характеристики случайных процессов. Теорема Винера – Хинчина.
26. Узкополосный случайный процесс.
27. Представление сигналов на плоскости комплексной частотой. Дискретизация непрерывного сигнала. Теорема Котельникова.
28. Спектр дискретизированного сигнала.

29. Линейные цепи с постоянными параметрами. Методы анализа прохождения детерминированных сигналов. Спектральный метод. Метод интеграла наложения.
30. Частотные и временные характеристики линейных цепей.
31. Прохождение дискретных сигналов через апериодический усилитель. Расчет комплексного коэффициента передачи линейной цепи.
32. Преобразование характеристик случайного процесса в линейной цепи.
33. Дифференцирование и интегрирование сигналов. Прохождение сигналов через простейшие RC-цепи.
34. Одиночный колебательный контур и его основные характеристики. Связанный контур.
35. Апериодический усилитель, каскадное соединение апериодических усилителей.
36. Анализ радиосигналов в избирательных цепях, метод огибающей, спектральный, временной подход.
37. Резонансный усилитель. Прохождение радиоимпульса через резонансный усилитель.
38. Линейные искажения амплитудно-модулированного сигнала в резонансном усилителе.
39. Прохождение фазоманипулированного колебания через резонансную цепь, прохождение частотно-манипулированного колебания через избирательную цепь. Прохождение частотно-модулированного колебания через избирательные цепи.
40. Прохождение случайных сигналов через линейные цепи с постоянными параметрами. Преобразование характеристик случайного процесса в линейных цепях. Спектральная плотность мощности и корреляционная функция случайного процесса на выходе цепи.
41. Характеристики собственных шумов в радиоэлектронных цепях.
42. Дифференцирование и интегрирование случайной функции.
43. Линейные цепи с обратной связью, обратная связь в активном четырехполюснике. Применение отрицательной обратной связи для улучшения характеристик усилителя.
44. Условия устойчивости линейной цепи, алгебраический критерий устойчивости, частотные критерии устойчивости.
45. Преобразование радиосигналов в нелинейных радиотехнических цепях. Нелинейные элементы. Аппроксимация нелинейных характеристик.
46. Воздействие гармонического сигнала на безынерционный нелинейный элемент.
47. Би- и полигармоническое воздействие на безынерционный нелинейный элемент. Преобразование частоты сигнала.
48. Нелинейное резонансное усиление и умножение частоты.
49. Получение амплитудно-модулированных колебаний.
50. Амплитудное детектирование. Квадратичное и линейное детектирование, диодный детектор.
51. Синхронное детектирование.
52. Частотное и фазовое детектирование.
53. Выпрямление переменного тока. Амплитудное ограничение.
54. Генерирование гармонических колебаний. Автоколебательная система. Баланс амплитуд и баланс фаз.
55. Возникновение колебаний в автогенераторе.
56. Стационарный режим работы автогенератора.
57. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения.
58. Нелинейное уравнение автогенератора.
59. Анализ схем LC- и RC-автогенераторов. Автогенераторы с внутренней обратной связью.
60. Общие сведения о регенерации, захватывании частоты и угловой модуляции в автогенераторах.
61. Преобразование сигналов в линейных параметрических цепях. Управляемый реактивный элемент.
62. Параметрическое возбуждение колебательного контура, схема замещения параметрического конденсатора.

63. Принципы параметрического усиления. Одно- и двухконтурный параметрические усилители.
64. Теорема Мэнли – Роу. Параметрическое усиление с преобразованием частоты «вверх», регенеративное параметрическое усиление.
65. Параметрическое возбуждение колебаний.
66. Принципы оптимальной линейной фильтрации сигнала на фоне помех.
67. Согласованная фильтрация детерминированного сигнала. Отношение сигнал/шум на входе и выходе согласованного фильтра. Применение согласованных фильтров.
68. Оптимальная фильтрация при небелом шуме.
69. Квазиоптимальная фильтрация детерминированного сигнала.
70. Оптимальная фильтрация случайных сигналов.
71. Принципы цифровой фильтрации.
72. Дискретные сигналы. Модели дискретных сигналов.
73. Дискретизация периодических сигналов. Дискретное и обратное дискретное преобразования Фурье.
74. Теория z-преобразования. Важнейшие свойства z-преобразования.
75. Алгоритм дискретной фильтрации.
76. Системная функция дискретного фильтра; комплексный коэффициент передачи; физическая реализуемость; устойчивость дискретного фильтра.
77. Рекурсивные и нерекурсивные дискретные фильтры;
78. Каноническая и транспонированные формы реализации цифрового фильтра.
79. Последовательная и параллельная реализация цифровых фильтров.
80. Методы и примеры синтеза дискретных фильтров.
81. Дискретные случайные сигналы.
82. Назначение цепей распределенного типа. Распространение волн в длинной линии.
83. Основные типы фидерных линий.
84. СВЧ цепи и устройства на основе микрополосковых линий.
85. Волноводы и объемные резонаторы.
86. Назначение и классификация радиопередатчиков. Блоки и структурная схема радиопередатчика.
87. Параметры радиопередатчика.
88. Цифровой синтезатор частот.
89. Радиовещательные и телевизионные передатчики.
90. Радиопередатчики систем радиосвязи и телекоммуникационных систем.
91. Помехи и критерии приема радиосигналов.
92. Линейный тракт приемника.
93. Преобразование частоты сигнала.
94. Классификация и основные параметры систем радиосвязи телекоммуникационных систем. Методы множественного доступа.
95. Классификация и основные параметры систем космической радиосвязи.
96. Расчет космической линии радиосвязи. Примеры систем космической радиосвязи.
97. Системы с использованием наземных средств.
98. Система сотовой радиосвязи.
99. Система радиосвязи производственного назначения.

8.1.4. Примерный перечень тестовых заданий

1. Основные характеристики детерминированных сигналов. Модели сигналов, математические модели, радиосигналы.
2. Гармонический анализ периодических сигналов. Тригонометрическая и комплексная формы рядов Фурье. Спектры некоторых периодических сигналов (последовательность прямоугольных видеоимпульсов, последовательность треугольных видеоимпульсов).
3. Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование Фурье некоторых сигналов (функция Дирака, прямоугольные радио- и видеоимпульсы).
4. Рекурсивные и нерекурсивные дискретные фильтры;
5. Каноническая и транспонированные формы реализации цифрового фильтра.
6. Последовательная и параллельная реализация цифровых фильтров.
7. Методы и примеры синтеза дискретных фильтров.

8. Параметры радиопередатчика.
9. Цифровой синтезатор частот.
10. Основные радиотехнические процессы. Преобразование сигналов в радиотехнических системах.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине): экзамен *(по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования)*.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Как с английского переводится слово media?
 - а) среда;
 - б) много;
 - в) мало;
 - г) движение.
2. Какой компьютер будет считаться мультимедийным?
 - а) при наличии колонок;
 - б) при наличии проектора;
 - в) при наличии DVD привода;
 - г) при наличии всего перечисленного.
3. Как расширяется ROM?
 - а) память только для считывания;
 - б) память только для записи;
 - в) память для считывания и записи;
 - г) память только для чтения.
4. Укажите ТВ-стандарт.
 - а) SECAM;
 - б) MPEG;
 - в) WAV;
 - г) FM.
5. Для чего необходим аналого-цифровой преобразователь?
 - а) определяет уровень звукового сигнала и превращает в цифровой код;
 - б) аналоговое видео - изображение превращает в цифровое;
 - в) цифровое видео – изображение переводит в аналоговое;
 - г) одновременно звук и видео из аналогового сигнала переводит в цифровой/
6. Что такое MIDI?
 - а) цифровой интерфейс музыкальных инструментов;
 - б) цифровой сигнальный процессор;
 - в) расширенный сигнальный процессор;
 - г) цифровой сигнальный интерфейс музыкальных инструментов.
7. Над, чем производятся динамические процессы?
 - а) видео;
 - б) анимация;
 - в) текст;
 - г) графика.
8. В чем преимущество GIF-анимации?
 - а) позволяет хранить в одном файле несколько различных изображений;
 - б) позволяет хранить в одном файле изображения и музыку;
 - в) в использовании индексированных цветов;
 - г) занимает маленький объем памяти.
9. Установите соответствие:

WAV	формат звукового файла
AVI	формат видео и аудио файла
MPEG	формат видео файла

10. Установите соответствие:

узнавание речи	преобразование речи в текст, состоящий из отдельных слов
понимание	грамматический разбор предложений и распознавание смыслового значения
синтез речи	преобразование предложений в синтезированную компьютером речь

11. Составьте программу по расчету и рассчитайте частотные характеристики последовательного колебательного контура при добротности $Q = 10$ и 100 .

12. Составьте программу по расчету и рассчитайте частотные характеристики параллельного колебательного контура при добротности $Q = 10$ и 100 .

13. При каких условиях наступает резонанс в колебательной цепи? Как добротность цепи влияет на резонанс и полосу пропускания цепи?

14. Что такое вынужденная и свободная составляющие колебаний в переходном процессе?

15. Задав исходные данные, составьте программу по расчету и рассчитайте переходный процесс в цепи с последовательным колебательным контуром в случае резонанса и при отличии частоты входного сигнала от резонансной частоты на 10%. Для обоих случаев определите время переходного процесса.

16. Задав исходные данные, составьте программу по расчету и рассчитайте переходный процесс в цепи с последовательным колебательным контуром при ЛЧМ сигнале в случае резонанса и при отличии частоты входного сигнала от резонансной частоты на 10%. Для обоих случаев определите время переходного процесса.

17. В чем состоят особенности прохождения сигнала с фазовой модуляцией через колебательный контур?

18. В чем заключается матричный анализ линейных цепей?

19. Как по входной проводимости определить устойчивость линейной цепи?

20. Проведите сравнение методов анализа линейных цепей.

18. Определите пропускную способность при полосе пропускания канала радиосвязи в 100кГц и отношении мощностей полезного сигнала и помехи в 20 дБ.

19. Определите пропускную способность при полосе пропускания канала радиосвязи в 10 МГц и отношении мощностей полезного сигнала и помехи в 30 дБ.

20. Рассчитайте и постройте амплитудные спектры периодической последовательности прямоугольных импульсов: а) при длительности импульса 1 мкс и периоде повторения 1с; б) при длительности импульса 1 мс и частоте повторения 1 Гц.

21. Как определяется ширина спектра сигнала при разных видах модуляции?

22. Как девиация частоты изменяется с частотой модулирующего сигнала?

23. В чем состоит различие между частотой несущих колебаний, мгновенной частотой сигнала и спектральными частотами?

24. Может ли при частотной модуляции амплитуда спектральной составляющей с частотой несущих колебаний быть равной нулю?

25. Постройте спектр сигнала для случая частотной модуляции при $t_{\text{ч}} = 5$.

26. Как осуществляются частотная и фазовая модуляции при передаче цифровых сообщений?

27. Как определяется спектр сигнала при импульсной модуляции?

28. Задав исходные данные, составьте программу по расчету и рассчитайте прохождение через колебательную цепь сигнала с фазовой модуляцией

29. Как определяется энергетический спектр на выходе линейной цепи?

30. Как определяется мощность случайного сигнала на выходе линейной цепи?

31. Задав исходные данные, составьте программу по расчету и рассчитайте энергетический спектр на выходе дифференцирующей цепи при воздействии на нее белого шума. Рассчитайте также корреляционную характеристику и мощность выходного сигнала.

32. Задав исходные данные, составьте программу по расчету и рассчитайте энергетический спектр на выходе интегрирующей цепи при воздействии на нее белого шума. Рассчитайте также корреляционную характеристику и мощность выходного сигнала.

33. Задав исходные данные, составьте программу по расчету и рассчитайте энергетический спектр на выходе колебательной цепи при воздействии на нее белого шума. Рассчитайте также корреляционную характеристику и мощность выходного сигнала.

34. В чем состоит назначение фильтров?
35. Перечислите основные типы фильтров.
36. С помощью каких характеристик описываются свойства фильтров?
37. Как связано затухание фильтра с коэффициентом передачи по мощности?
38. Задав исходными данными, составьте программу в системе MathCAD и рассчитайте по ней характеристики линейной цепи 3-го порядка.
39. Составьте программу в системе MathCAD и рассчитайте по ней характеристики интегрирующей цепи 1-го порядка при $T = 0,01$ мс.
40. Задав исходными данными, составьте программу в системе MathCAD и рассчитайте по ней характеристики интегрирующей цепи 2-го порядка: а) при апериодическом переходном процессе; б) при колебательном затухающем процессе.
41. Составьте программу в системе MathCAD и рассчитайте по ней характеристики дифференцирующей цепи при $T = 0,1$ мкс.
42. Получите выражение для передаточной функции цепи с обратной связью. Рассмотрите с его помощью два случая – с положительной и отрицательной обратной связью.
43. Приведите примеры применения фильтров.
44. Нарисуйте схему и характеристику затухания фильтра нижних частот.
45. Напишите функцию цели для фильтра нижних частот.
46. Напишите функцию цели для фильтра верхних частот.
47. Задав исходные данные, составьте программу по синтезу цифрового фильтра нижних частот не рекурсивного типа и синтезируйте фильтр.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
<i>не менее 60</i>	<i>30</i>	<i>30</i>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещён в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.