

Документ подписан простыми электронными подписями  
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.02.2 «ТЕОРИЯ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ И СИСТЕМ»**

Направление подготовки:

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Направленность (профиль) программы бакалавриата:  
«Информационные системы и технологии»

Квалификация выпускника: **бакалавр**



## АННОТАЦИЯ

### Б.1.В.ДВ.02.2 «Теория цифровых сигналов и систем»

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 программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. Осуществляет выбор программно-аппаратных средств для реализации информационных систем ИОПК-7.2. Применяет современные технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем	<b>Знает:</b> основные методы цифровой обработки сигналов, порядок выполнения и постановку экспериментов по проверке их корректности и эффективности <b>Умеет:</b> осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности, сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем <b>Владеет:</b> существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов; подключения и настройки модулей ЭВМ и периферийного оборудования	
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 ИПК-3.2. Осуществляет верификацию структуры баз данных ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС	<b>Знает:</b> общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; архитектуры аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети <b>Умеет:</b> применять различные методы управления сетевыми устройствами <b>Владеет:</b> навыками изменения конфигурации сетевых устройств	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем

**Краткое содержание дисциплины:**

Дискретные сигналы.

Описание дискретных сигналов.

Дискретное и быстрое преобразование Фурье.

Дискретные цепи.

Свёртка во временной области.

Свёртка в частотной области.

Построение частотных характеристик в среде Mathcad.

Цифровые фильтры.

Синтез цифровых фильтров.

Модель цифрового фильтра.

Эффекты конечной разрядности и их учёт.

# 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения</li> <li>- Оценка качества разрабатываемого программного обеспечения путём проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях</li> <li>- Развёртывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных (БД), являющихся частью различных информационных систем</li> <li>- 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</li> <li>- Разработка технической документации на продукцию в сфере ИТ, разработка технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией</li> <li>- Обеспечение требуемого качественного бесперебойного режима работы инфокоммуникационной системы</li> <li>- Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения</li> </ul>
	проектный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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</li> </ul>

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
06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем	ОТФ Д.Администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации, уровень квалификации - 6	Д /01.6 Настройка сетевых элементов инфокоммуникационной системы

## 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 программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. Осуществляет выбор программно-аппаратных средств для реализации информационных систем ИОПК-7.2. Применяет современные технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем	<b>Знает:</b> основные методы цифровой обработки сигналов, порядок выполнения и постановку экспериментов по проверке их корректности и эффективности <b>Умеет:</b> осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности, сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем <b>Владеет:</b> существующими методами и алгоритмами решения задачи цифровой обработки сигналов; подключения и настройки модулей ЭВМ и периферийного оборудования	
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 ИПК-3.2. Осуществляет верификацию структуры баз данных ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС	<b>Знает:</b> общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; архитектуры аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети <b>Умеет:</b> применять различные методы управления сетевыми устройствами <b>Владеет:</b> навыками изменения конфигурации сетевых устройств	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем

## **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 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

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	5з.е.	5з.е.
Лекции (час)	18	6
Практические (семинарские) занятия (час)	18	8
Лабораторные работы (час)	32	14
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

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	
<b>5 семестр</b>						
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 1</b> <b>Дискретные сигналы</b> Основное содержание 1. Сущность дискретных сигналов, их описание и физические модели. 2. Виды сигналов и принцип их квантования.	1			7	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 2</b> <b>Описание дискретных сигналов.</b> Основное содержание 1. Описания дискретных сигналов в среде математического моделирования.	1	4		7	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа 1. «Описание дискретных сигналов»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 3</b> <b>Дискретное и быстрое преобразование Фурье.</b> Основное содержание 1. Свойства преобразования Фурье. 2. Понятие частотной характеристики сигнала. Амплитудный и фазовый спектры.	2	4	4	8	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа 2. «Дискретное и быстрое преобразование Фурье»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 4</b> <b>Дискретные цепи</b> Основное содержание 1. Общие вопросы понимания дискретных цепей. 2. Достоинства цифровой обработки сигналов в сравнении с аналоговой.	1			8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7	<b>Тема 5</b> <b>Свертка во временной области</b> Основное содержание 1. Понятие импульсной характеристики.	2	4	2	8	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	
ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	2.Понятие свёртки двух сигналов. 3.Свойства свёртки сигналов Лабораторная работа 3 «Свёртка во временной области »					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 6</b> <b>Свертка в частотной области</b> Основное содержание 1. Свёртка спектров сигналов. 2. Свёртка длинных сигналов по методу перекрытий. Лабораторная работа4. «Свёртка в частотной области »	1	4	4	8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема7</b> <b>Построение частотных характеристик в среде Mathcad.</b> Основное содержание 1. Реализация преобразования Фурье в среде Mathcad. 2. Реализация модели линейно-частотно-модулированного сигнала и его использование для нахождения огибающей частотной характеристики. Лабораторная работа5. «Построение частотных характеристик в среде Mathcad»	2	4	4	8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 8</b> <b>Цифровые фильтры</b> Основное содержание 1. Понятие цифрового фильтра. Типы цифровых фильтров. 2.Свойства и характеристики цифрового фильтра.	2		4	8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 9</b> <b>Синтез цифровых фильтров</b> Основное содержание 1. Методы синтеза цифровых фильтров. Описание цифрового фильтра. 2.Цифровые фильтры и сигнальные процессоры. Лабораторная работа 6 «Синтез цифровых фильтров »	2	6		8	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1.	<b>Тема 10</b> <b>Модель цифрового фильтра</b> Основное содержание 1. Моделирование цифрового фильтра в средах Mathcad и Matlab. 2.Синтез преобразователя Гильберта.	2	6		7	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	
ИОПК-7.2.	Лабораторная работа 7 «Модель цифрового фильтра»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 11</b> <b>Эффекты конечной разрядности и их учёт</b> Основное содержание 1. Эффекты квантования в цифровой обработке сигналов. Ошибки квантования. 2. Устойчивость цифровых фильтров с конечной и бесконечной импульсной характеристикой.	2			8	Конспект, защита лабораторных работ
<b>ИТОГО за 5 семестр</b>		18	32	18	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
<b>5 семестр</b>				
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
<b>Итого</b>				<b>100 баллов</b>

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-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен(компьютерное тестирование)	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

### 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	
<b>5 семестр</b>						
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 1</b> <b>Дискретные сигналы</b> Основное содержание 1. Сущность дискретных сигналов, их описание и физические модели. 2. Виды сигналов и принцип их квантования.				14	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 2</b> <b>Описание дискретных сигналов.</b> Основное содержание 1. Описания дискретных сигналов в среде математического моделирования.		1	2	14	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа1. «Описание дискретных сигналов»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 3</b> <b>Дискретное и быстрое преобразование Фурье.</b> Основное содержание 1. Свойства преобразования Фурье. 2. Понятие частотной характеристики сигнала. Амплитудный и фазовый спектры.	1	1	2	14	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа2. «Дискретное и быстрое преобразование Фурье»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 4</b> <b>Дискретные цепи</b> Основное содержание 1. Общие вопросы понимания дискретных цепей. 2. Достоинства цифровой обработки сигналов в сравнении с аналоговой.				14	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7	<b>Тема 5</b> <b>Свертка во временной области</b> Основное содержание 1. Понятие импульсной характеристики.	1	1	2	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	
ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	2.Понятие свёртки двух сигналов. 3.Свойства свёртки сигналов Лабораторная работа 3 «Свёртка во временной области »					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 6</b> <b>Свертка в частотной области</b> Основное содержание 1. Свёртка спектров сигналов. 2. Свёртка длинных сигналов по методу перекрытий Лабораторная работа4. «Свёртка в частотной области »	1	1	2	14	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема7</b> <b>Построение частотных характеристик в среде Mathcad.</b> Основное содержание 1. Реализация преобразования Фурье в среде Mathcad. 2. Реализация модели линейно-частотно-модулированного сигнала и его использование для нахождения огибающей частотной характеристики. Лабораторная работа5. «Построение частотных характеристик в среде Mathcad»	1	1	2	14	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 8</b> <b>Цифровые фильтры</b> Основное содержание 1. Понятие цифрового фильтра. Типы цифровых фильтров. 2.Свойства и характеристики цифрового фильтра.				14	Конспект, защита лабораторных работ
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 9</b> <b>Синтез цифровых фильтров</b> Основное содержание 1. Методы синтеза цифровых фильтров. Описание цифрового фильтра. 2.Цифровые фильтры и сигнальные процессоры. Лабораторная работа 6 «Синтез цифровых фильтров »	1	1	2	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	
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 10</b> <b>Модель цифрового фильтра</b> Основное содержание 1. Моделирование цифрового фильтра в средах Mathcad и Matlab. 2. Синтез преобразователя Гильберта.	1	1	2	14	Конспект, защита лабораторных работ
	Лабораторная работа 7 «Модель цифрового фильтра»					
ПК-3 ИПК-3.1., ИПК-3.2., ОПК-7 ИОПК-7.1. ИОПК-7.2.	<b>Тема 11</b> <b>Эффекты конечной разрядности и их учёт</b> Основное содержание 1. Эффекты квантования в цифровой обработке сигналов. Ошибки квантования. 2. Устойчивость цифровых фильтров с конечной и бесконечной импульсной характеристикой.		1		13	Конспект, защита лабораторных работ
	<b>ИТОГО за 5 семестр</b>	6	8	14	153	

### 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
<b>5 семестр</b>				
Доклад/сообщение	допускаются все студенты	5	10	50
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	5	10	50
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>100 баллов</b>

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-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка

Экзамен (по накопительному рейтингу или компьютерное тестирование)	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. Барский, А. Б. Теория цифрового компьютера :учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника", 09.03.02 "Информ. системы и технологии", 38.03.05 "Бизнес-информатика" (квалификация (степень) "бакалавр") / А. Б. Барский, В. В. Шилов. - Документ read. - Москва : Форум [и др.], 2019. - 304 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=335567> (дата обращения: 20.01.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-07-74-0. - 978-5-16-105887-9. - 653166.01.01. - Текст : электронный.

2. Васильев, В. П. Основы теории и расчета цифровых фильтров :учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Радиотехника" / В. П. Васильев, Э. Л. Муро, С. М. Смольский ; под ред. С. М. Смольского. - 2-е изд., стер. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 272 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Прил. - URL: <https://znanium.com/read?id=357384> (дата обращения: 20.01.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-013023-1. - 978-5-16-105784-1. - Текст : электронный.

3. Магазинникова, А. Л. Основы цифровой обработки сигналов :учеб. пособие / А. Л. Магазинникова. - Изд. 2-е, испр. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 132 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/76274/#1> (дата обращения: 20.01.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-2175-6. - Текст : электронный.

4. Строгонов, А. В. Цифровая обработка сигналов в базисе программируемых логических интегральных схем :учеб. пособие / А. В. Строгонов. - 3-е изд., стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. - 312 с. - ([Учебники для вузов. Специальная литература]). - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104960/#1> (дата обращения: 20.01.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1981-4. - Текст : электронный.

5. Цифровая обработка сигналов :учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. 11.05.04 "Инфоком. технологии и системы спец. связи" (квалификация "инженер") / С. В. Ролдугин, А. В. Парин, А. Н. Голубинский, А. В. Душкин ; Воронеж. ин-т ФСИИ России. - Документ Bookread2. - Воронеж : [б. и.], 2016. - 144 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=923327> (дата обращения: 20.01.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-4446-0908-8. - Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

6. Воробьев, С. Н. Цифровая обработка сигналов :учеб. для высш проф. образования по направлению подгот. "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" / С. Н. Воробьев. - Документ Adobe Acrobat. - Москва : Академия, 2013. - 43,9 МБ, 319 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Прил. - URL: [http://elibr.tolgas.ru/publ/kay/Vorobev\\_Tsifr\\_obr\\_sign.pdf](http://elibr.tolgas.ru/publ/kay/Vorobev_Tsifr_obr_sign.pdf) (дата обращения: 20.01.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7695-9560-8. - Текст : электронный.

7. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов :учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. 210400 "Радиотехника" / В. И. Гадзиковский. - Документ Bookread2. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2014. - 765 с. - Прил. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=883840> (дата обращения: 20.01.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-91359-117-3. - Текст : электронный.

8. Попов, О. Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания :учеб. пособие для вузов по специальностям "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" и "Средства связи с подвиж. объектами" направления подгот. дипломир. специалистов "Телекоммуникации" / О. Б. Попов, С. Г. Рихтер. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 341 с. : ил., табл. - (Учебное пособие для высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9912-0289-3 : 598-40. - Текст : непосредственный.

## 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/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 любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	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.** «Описание дискретных сигналов». Цель:

1. Определить в среде Mathcad заданный преподавателем вид сигнала в аналоговой (непрерывной) форме.

2. Произвести дискретизацию заданного сигнала. Представить полученный сигнал в виде матрицы отсчётов и изобразить его на рисунке в виде дискретных отсчётов.

3. Произвести квантование дискретизированного сигнала по уровням.

4. Записать цифровой сигнал в виде двоичного кода.

5. Восстановить аналоговый сигнал из цифрового.

6. Сравнить исходный сигнал и восстановленный.

**Лабораторная работа 2.** «Дискретное и быстрое преобразование Фурье» Цель:

1. Применить преобразование Фурье к сигналу, заданному преподавателем и построить график спектральной плотности сигнала.

2. Применить дискретное преобразование Фурье к дискретизированному сигналу. И построить его спектр.

3. Применить дискретное преобразование Фурье к цифровому сигналу и построить его спектр.

4. Сравнить полученные зависимости.

5. Применить быстрое преобразование Фурье (встроенная функция) к заданному сигналу, и сравнить полученный спектр со спектром, полученным с помощью дискретного преобразования Фурье.

6. Для всех выполненных прямых преобразований применить обратные преобразования Фурье и сравнить полученные сигналы с исходными.

**Лабораторная работа 3.** «Свёртка во временной области » Цель:

1. Определить входной сигнал.

2. Определить импульсную характеристику с помощью метода частотной выборки (требования к полосе пропускания задаются преподавателем).

3. Написать программу, реализующую свёртку сигнала и импульсной характеристики.

4. Сравнить спектры исходного сигнала и результирующего после свёртки.

5. Реализовать всепропускающий фильтр и преобразователь Гильберта.

6. Реализовать фильтр низких частот.

**Лабораторная работа 4.** «Свёртка в частотной области » Цель:

1. Определить входной сигнал.

2. Определить импульсную характеристику с помощью метода частотной выборки (требования к полосе пропускания задаются преподавателем).

3. Получить спектры входного сигнала и импульсной характеристики.

4. Реализовать свёртку входного сигнала и импульсной характеристики в частотной области

5. Реализовать метод перекрытий с использованием быстрого преобразования Фурье для заданного сигнала.

6. Сравнить вычислительную эффективность свёртки в частотной области и свёртки во временной области.

**Лабораторная работа 5.** «Построение частотных характеристик в среде Mathcad» Цель:

1. Определить входной сигнал.

2. Определить импульсную характеристику с помощью метода частотной выборки (требования к полосе пропускания задаются преподавателем).

3. Получить выражение для частотной характеристики устройства, описываемого импульсной характеристикой.

4. Реализовать фильтр по любому известному алгоритму и практически построить частотные характеристики.

5. Сравнить полученные выражения.

### **Лабораторная работа 6. «Синтез цифровых фильтров» Цель:**

1. Задаться исходными параметрами цифрового фильтра (согласовать с преподавателем).
2. Синтезировать цифровой фильтр, работающий в реальном времени, по заданным параметрам.
3. Сравнить результирующие частотные характеристики с заданными.
4. Оптимизировать параметры цифрового фильтра.
5. Синтезировать цифровой фильтр на основе оконных функций для цифрового фильтра, реализуемого в рамках частотных методов.

### **Лабораторная работа 7. «Модель цифрового фильтра» Цель:**

1. Задаться исходными параметрами цифрового фильтра (согласовать с преподавателем).
2. Синтезировать цифровой фильтр, работающий в реальном времени, по заданным параметрам.
3. Написать программу, моделирующую работу цифрового фильтра.
4. Получить частотные характеристики цифрового фильтра путём численного моделирования.
5. Составить структурную модель синтезированного фильтра.
6. Написать программу оценки шумов квантования.

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

### **8.1.3. Типовые вопросы для устного (письменного) опроса**

- 1) В чём отличие цифрового сигнала от аналогового?
- 2) В чём отличие определения аналогового и дискретного сигнала в среде Mathcad?
- 3) Какие достоинства и недостатки цифрового представления сигнала перед аналоговым?
- 4) Как осуществляется аналогово-цифровое преобразование сигнала?
- 5) Как осуществляется цифро-аналоговое преобразование сигнала?
- 6) На что влияет ограниченная разрядность представления данных при цифровой обработке сигналов?
- 7) В чём сущность преобразования Фурье?
- 8) Для каких сигналов применимо преобразование Фурье?
- 9) Запишите выражения для дискретного преобразования Фурье.
- 10) В чём отличие спектральной плотности и спектра сигнала?

### **8.1.4. Примерный перечень тестовых заданий**

1. Что такое аналоговый сигнал?
  - a. Это сигнал, который может принимать любые значения в определенных пределах
  - b. Это сигнал, несущий в себе какую-то информацию
  - c. Это сигнал, приходящий на электронную систему извне и искажающий полезный сигнал
2. Какие устройства называют аналоговыми?
  - a. Устройства, работающие только с аналоговыми сигналами
  - b. Устройства, аналогичные друг другу
  - c. Устройства, преобразующие физические величины в напряжение
3. Что подразумевает название «аналоговый»?
  - a. сигнал изменяется дискретно
  - b. сигнал изменяется аналогично физической величине, то есть непрерывно
  - c. сигнал не изменяется
4. Что такое цифровой сигнал?
  - a. сигнал, который может принимать только два значения – 0 и 1
  - b. сигнал, который может принимать только два (иногда — три) значения, причем разрешены некоторые отклонения от этих значений
5. Какие устройства называются цифровыми?
  - a. электронные устройства



- b. вычислительные устройства
- c. устройства, работающие исключительно с цифровыми сигналами
- 6. Как называется сигнал, который может принимать только два (иногда — три) значения?
  - a. цифровой
  - b. аналоговый
  - c. электрический
- 7. Каковы преимущества аналоговых сигналов по сравнению с цифровыми?
  - a. в природе практически все сигналы – аналоговые
  - b. небольшие отклонения от разрешенных значений никак не искажают аналоговый сигнал
  - c. аналоговые сигналы допускают гораздо более качественную передачу, чем цифровые
  - d. аналоговый сигнал более емкий с точки зрения передачи информации
  - e. аналоговый сигнал определен в непрерывном времени
- 8. Каковы преимущества аналоговых устройств по сравнению с цифровыми?
  - a. аналоговые устройства проще проектировать и отлаживать
  - b. максимально достижимое быстродействие аналоговых устройств всегда принципиально больше, чем цифровых
  - c. первые электронные устройства были аналоговыми
  - d. поведение аналоговых устройств всегда можно абсолютно точно рассчитать и предсказать
  - e. параметры всех аналоговых устройств не изменяются со временем, поэтому характеристики этих устройств остаются постоянными
- 9. Каковы недостатки цифровых сигналов по сравнению с аналоговыми?
  - a. при обработке цифровых сигналов (например, при усилении, фильтрации) искажается их форма
  - b. для передачи того объема информации, который содержится в одном аналоговом сигнале, чаще всего приходится использовать несколько цифровых
  - c. цифровой сигнал определен только в выделенные моменты времени
  - d. цифровой сигнал передает информацию только двумя уровнями и изменением одного своего уровня на другой
- небольшие отклонения от разрешенных значений никак не искажают цифровой сигнал
- 10. Каковы преимущества цифровых устройств по сравнению с аналоговыми?
  - a. поведение цифровых устройств всегда можно абсолютно точно рассчитать и предсказать
  - b. цифровые устройства гораздо меньше подвержены старению
  - c. небольшое изменение параметров их элементов никак не отражается на их функционировании
  - d. цифровые устройства проще проектировать и отлаживать
  - e. скорость обработки и передачи информации цифровым устройством всегда может быть выше, чем скорость обработки и передачи аналоговым устройством

## **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): дифференциальный *зачет* (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. В чём отличие цифрового сигнала от аналогового?
2. В чём отличие определения аналогового и дискретного сигнала в среде Mathcad?
3. Какие достоинства и недостатки цифрового представления сигнала перед аналоговым?
4. Как осуществляется цифро-аналоговое преобразование сигнала?
5. Как осуществляется цифро-аналоговое преобразование сигнала?

6. На что влияет ограниченная разрядность представления данных при цифровой обработке сигналов?
7. В чём сущность преобразования Фурье?
8. Для каких сигналов применимо преобразование Фурье?
9. Запишите выражения для дискретного преобразования Фурье.
10. В чём отличие спектральной плотности и спектра сигнала?
11. Как определяется частота первой спектральной составляющей?
12. Поясните сущность быстрого преобразования Фурье.
13. Сравните вычислительную эффективность быстрого и дискретного преобразования Фурье.
14. Что будет если перед обратным преобразованием Фурье часть спектральных составляющих обнулить?
15. В чём заключается эффект Гиббса?
16. Что представляет собой импульсная характеристика?
17. Назовите условие передачи данных с входа на выход устройства без искажения.
18. Напишите выражение функции свёртки.
19. Как можно распараллелить выполнение операций свёртки в реальном масштабе времени?
20. В чём заключается синтез импульсной характеристики методом частотной выборки?
21. В чём отличие всепропускающего фильтра от преобразователя Гильберта?
22. За счёт чего достигается повышение вычислительной эффективности при использовании свёртки в частотной области.
23. Какие ограничения накладываются на использование свёртки в частотной области?
24. В чём заключается сущность сегментирования входного сигнала?
25. Для чего используется сегментирование входного сигнала.
26. Какие существуют методы сегментирования, для чего используются перекрытия?
27. Как реализуется метод фильтрации с нулевой фазочастотной характеристикой при использовании свёртки в частотной области. Для чего он может быть использован?
28. Как связаны импульсная характеристика и частотная характеристика цифрового устройства?
29. Что представляет собой амплитудно-частотная характеристика?
30. Что представляет собой фазочастотная характеристика?
31. Как можно практически получить зависимость амплитудно-частотной характеристики?
32. Как можно практически получить зависимость фазочастотной характеристики?
33. Чем вызван наклон фазочастотной характеристики?
34. Что подразумевается под синтезом цифрового фильтра?
35. Какие существуют методы синтеза цифровых фильтров?
36. В чём заключается сущность оптимальных методов синтеза цифровых фильтров?
37. Что представляет собой оконная функция при синтезе цифровых фильтров?
38. Какие существуют оконные функции?
39. На что влияет порядок цифрового фильтра?
40. Поясните смысл частоты Найквиста?
41. Какой метод синтеза цифровых фильтров использовался в работе?
42. Что подразумевает под собой распараллеливание операций при реализации цифрового фильтра?
43. Какие существуют способы увеличения вычислительной эффективности цифровых фильтров?
44. Как можно осуществить перестройку цифрового фильтра в реальном времени?

#### **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>	30	30

Полный фон 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.