

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

**Б1.О.31«ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СВЯЗИ»**

Направление подготовки:

**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) программы бакалавриата:  
«Системы мобильной связи»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2019

Рабочая программа дисциплины «Общая теория связи» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 №930 (Зарегистрирован в Минюсте России 12.10.2017 N48530).

Разработчик РПД:

д.т.н., профессор  
(учёная степень, учёное звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

В.И. Воловач  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_ (подпись)

В.Н. Еремина  
(ФИО)

Начальник управления по информатизации

\_\_\_\_\_ (подпись)

К.И. Павелкина  
(ФИО)

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. звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

В.И. Воловач  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела

\_\_\_\_\_ (подпись)

Н.М. Шемендюк  
(ФИО)

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

### Б1.О.31 «Общая теория связи»

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль общепрофессиональных дисциплин).

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
<p>ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>	<p>ИОПК-2.1. Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки; определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИОПК-2.2. Использует основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИОПК-2.3. Осуществляет обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений</p>	<p>ИОПК-2.1. Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки; определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИОПК-2.2. Использует основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИОПК-2.3. Осуществляет обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений</p>	

#### Краткое содержание дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Общая теория связи» (ОТС) является получение теоретических знаний и практических навыков по спектральному и корреляционному анализу различных сигналов связи; сигналов с амплитудной, угловой и сложной модуляцией; методов описания и анализа случайных сигналов; основных параметров и характеристик линейных, нелинейных и параметрических цепей телекоммуникационных устройств и систем; методов анализа прохождения сигналов через названные цепи; теории дискретной обработки сигналов; принципам оптимальной фильтрации сигналов на фоне помех; изучению характеристик и параметров каналов связи, прохождению сигналов по этим каналам; теории передачи и кодирования сообщений; многоканальной связи и вопросов распределения информации; основных вопросов помехоустойчивости телекоммуникационных систем, а также создание базы для последующего изучения специальных дисциплин и дисциплин специализации.

# 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	проектный	Предпроектная подготовка и разработка системного проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Разработка технического и рабочего проекта объекта (системы) связи, телекоммуникационной системы Проектирование систем станций подвижной радиосвязи Проектирование транспортной сети подвижной радиосвязи Развитие сетей радиодоступа

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

## 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-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.1. Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки; определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИОПК-2.2. Использует основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИОПК-2.3. Осуществляет обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений	<b>Знает:</b> Принципы построения телекоммуникационных сетей различных типов и способы распределения информации в сетях связи, элементную базу и схемотехнику аналоговых и цифровых микропроцессорных устройств электросвязи, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов, особенности микроминиатюризации таких устройств на базе применения интегральных микросхем  <b>Умеет:</b> Формулировать основные технические требования к объектам профессиональной деятельности, оценивать основные проблемы, связанные с внедрением и применением объектов профессиональной деятельности, проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов  <b>Владеет:</b> Методами компьютерного моделирования физических и логических процессов при функционировании объектов профессиональной деятельности, навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль общепрофессиональных дисциплин).

Освоение дисциплины осуществляется в 4и 5 семестрах(очная форма), 5 и 6 семестрах(заочная форма)

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Теоретические основы систем мобильной связи (СМС), Электромагнитные поля и волны

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

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Метрология и радиоизмерения

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 учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час		
	всего	4 семестр / 5 семестр	5 семестр / 6 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины, час	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	<b>115/ 33</b>	<b>42/ 73</b>	<b>14/ 19</b>
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	28/ 8	14/14	4/4
лабораторные работы	32/ 4	14/18	2/2
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	28 / 8	14/14	4/4
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	<b>65/ 147</b>	<b>30/ 35</b>	<b>58/89</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	65/ 177	30/ 35	58/89
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	- / -	- / -	- / -
Контроль (часы на экзамен, зачет)	<b>27/ 13</b>	<b>- /27</b>	<b>4 / 9</b>
Промежуточная аттестация		Зачет	Зачет

Примечание: -/- соответственно для очной, заочной форм обучения

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>4 семестр</b>						
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 1 <b>Цели, задачи, содержание и структура курса.</b> Основное содержание. Общие сведения о системах связи. Классификация сигналов и систем связи.	4	4		13	Конспект, работа на практическом занятии
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 2 <b>Математические модели сигналов.</b> Основное содержание. Понятие математической модели сигнала. Виды математических моделей. Подробно рассматриваются способы описания различных сигналов. Корреляционная функция. Автокорреляционная и взаимно-корреляционная функции. Смысл корреляционной функции и область её применения. Корреляционные функции некоторых детерминированных сигналов.	2	4	6	12	Конспект, работа на практическом занятии, защита лабораторной работы
	Лабораторная работа №1 «Исследование периодических сигналов и их спектров»					
	Лабораторная работа №2 «Исследование непериодических сигналов и их спектров»					
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 3 <b>Преобразование сигналов в типовых функциональных узлах систем связи.</b> Основное содержание. Понятие преобразования сигналов. Цели преобразования сигналов в различных узлах связи. Методы построения типовых функциональных узлов связи. Основные характеристики, описывающие функциональные узлы.	8	4	10	14	Конспект, работа на практическом занятии, защита лабораторной работы
	Лабораторная работа №3 «Вычисление коэффициентов ряда Фурье программным путём»					
	Лабораторная работа №4 «Корреляционный анализ сигналов»					
<b>5 семестр</b>						



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-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 4 <b>Математические модели случайных процессов.</b> Основное содержание. Понятие случайного процесса. Описание случайных процессов. Виды случайных процессов. Моделирование случайных процессов. Математическое описание случайных процессов.	6	6	8	8	Конспект, работа на практическом занятии, защита лабораторной работы
	Лабораторная работа №5 «Исследование модулированных сигналов и их спектров»					
	Лабораторная работа №6 «Численный синтез аналитического сигнала»					
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 5 <b>Прохождение случайных процессов через преобразователи сигналов.</b> Основное содержание. Тема посвящена изучению реакции функциональных узлов преобразователей сигналов на воздействующие случайные процессы. Рассмотрены случайные процессы вызванные как случайными составляющими входного сигнала (шумы, помехи), так и случайными температурными и физическими воздействиями на элементы схем (дрейф нуля). Внимание уделяется схемам содержащим обратные связи и схемам работающим в дискретном режиме.	6	6	8	10	Конспект, работа на практическом занятии, защита лабораторной работы
	Лабораторная работа №7 «Исследование случайных сигналов»					
	Лабораторная работа №8 «Квадратурная модуляция и демодуляция сигналов»					
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 6 <b>Согласованная фильтрация.</b> Основное содержание. Согласованная фильтрация предполагает распознавание сигнала известной формы на фоне соотношения сигнал/шум. Критичным выступает не факт сохранения формы сигнала, а факт его присутствия, т.е. распознавания. Согласованная фильтрация находит широкое применение в радиолокации, поскольку фильтр можно настроить на заранее известный тип принимаемого сигнала.	2	4		8	Конспект, работа на практическом занятии

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>ИТОГО за 4-5 семестр</b>		2	28	32	65

#### 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>4 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>
<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
Зачет(компьютерное)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено

тестирование)			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5

### 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>						
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 1 <b>Цели, задачи, содержание и структура курса.</b> Основное содержание. Общие сведения о системах связи. Классификация сигналов и систем связи.	2	2		23	Тестирование по теме
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 2 <b>Математические модели сигналов.</b> Основное содержание. Понятие математической модели сигнала. Виды математических моделей. Подробно рассматриваются способы описания различных сигналов. Корреляционная функция. Автокорреляционная и взаимно-корреляционная функции. Смысл корреляционной функции и область её применения. Корреляционные функции некоторых детерминированных сигналов.	2	2	2	23	Тестирование по теме
	Лабораторная работа №1 «Исследование периодических сигналов и их спектров»					
	Лабораторная работа №2 «Исследование непериодических сигналов и их спектров»					
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 3 <b>Преобразование сигналов в типовых функциональных узлах систем связи.</b> Основное содержание. Понятие преобразования сигналов. Цели преобразования сигналов в различных узлах связи. Методы построения типовых функциональных узлов связи. Основные характеристики, описывающие функциональные узлы.				25	Тестирование по теме
<b>6 семестр</b>						
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 4 <b>Математические модели случайных процессов.</b> Основное содержание. Понятие случайного процесса. Описание случайных процессов. Виды случайных процессов. Моделирование случайных процессов. Математическое описание	2	2		16	Тестирование по теме

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	
	случайных процессов.					
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 5 <b>Прохождение случайных процессов через преобразователи сигналов.</b> Основное содержание. Тема посвящена изучению реакции функциональных узлов преобразователей сигналов на воздействующие случайные процессы. Рассмотрены случайные процессы вызванные как случайными составляющими входного сигнала (шумы, помехи), так и случайными температурными и физическими воздействиями на элементы схем (дрейф нуля). Внимание уделяется схемам содержащим обратные связи и схемам работающим в дискретном режиме.	2	2	2	28	Тестирование по теме
	Лабораторная работа №3 «Исследование случайных сигналов»					
	Лабораторная работа №4 «Квадратурная модуляция и демодуляция сигналов»					
ОПК-2 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Тема 6 <b>Согласованная фильтрация.</b> Основное содержание. Согласованная фильтрация предполагает распознавание сигнала известной формы на фоне соотношения сигнал/шум. Критичным выступает не факт сохранения формы сигнала, а факт его присутствия, т.е. распознавания. Согласованная фильтрация находит широкое применение в радиолокации, поскольку фильтр можно настроить на заранее известный тип принимаемого сигнала.				32	Тестирование по теме
	<b>ИТОГО за 5-6 семестр</b>	8	8	4	147	

### 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
<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>
<b>6 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
Зачет (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
				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 проводится 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 контактная 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 с 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. Карташевский, В. Г. Основы теории массового обслуживания [Текст] :учеб. для студентов по направлению подгот. 210700 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" / В. Г. Карташевский. - М. : Горячая линия -Телеком, 2015. - 130 с.
2. Клюев, Л. Л. Теория электрической связи [Электронный ресурс] :учеб. для вузов по специальностям "Инфокоммуникац. технологии (по направлениям)", "Инфокоммуникац. системы", "Защита информации в телекоммуникациях" / Л. Л. Клюев. - Документ Bookread2. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2016. - 446 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=525236#>.
3. Нефедов, В. И. Общая теория связи [Текст] :учеб. для бакалавриата и магистратуры по направлению подгот. "Инфокоммуникац.технологии и системы связи" / А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова. - М. : ЮРАЙТ, 2016. - 495 с

#### **Дополнительная литература:**

1. Акулиничев, Ю. П. Теория электрической связи [Текст] :учеб. пособие для студентов по направлению "Телекоммуникация" / Ю. П. Акулиничев. - СПб. : Лань, 2010. - 233 с.
2. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] :учеб. для вузов. / С. И. Баскаков. – М. :Высш. шк., 1988. – 448 с.
3. Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] :учеб. пособие / И. С. Гоноровский, М. П. Демин. – М. : Радио и связь, 1994. – 418 с.

### **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.tolgass.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:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
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.	Electronics Workbench	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	NI Multisim 10.1	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**

Лабораторное занятие № 1. Тема: 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.

Лабораторное занятие № 2. Тема: Исследование непериодических сигналов и их спектров. Определить спектральную функцию прямоугольного и косинусоидального импульсов; импульсов треугольной и экспоненциальной формы; рассчитать спектральную функцию радиоимпульса.

Лабораторное занятие № 3. Тема: Вычисление коэффициентов ряда Фурье программным путем. Рассчитать коэффициенты ряда Фурье программным путем, если сигнал является ступенчатой функцией.

Лабораторное занятие № 4. Тема: 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.

Лабораторное занятие № 5. Тема: 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  $\pi$ ; 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.

Лабораторное занятие № 6. Тема: Численный синтез аналитического сигнала. Рассчитать аналитический сигнал для действительного узкополосного сигнала с линейной частотной модуляцией.

Лабораторное занятие № 7. Тема: Исследование случайных сигналов. Исследовать принципы описания случайных сигналов и результаты воздействия случайных сигналов на типовые динамические звенья. Модели разных видов случайных сигналов. Спектры случайных сигналов.

Лабораторное занятие № 8. Тема: Квадратурная модуляция и демодуляция сигналов. Математическое моделирование квадратурного амплитудного модулятора и демодулятора.

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

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

1. Какие сигналы называют T-финитными? Какой математический аппарат используется для спектрального анализа T-финитных сигналов?
2. Что представляет собой корреляционная функция сигнала?
3. В чём заключается операция дискретизации непрерывных сигналов? Как её записать математически? Как изменяется спектр сигнала в результате его дискретизации? Приведите примеры практического использования дискретизации сигналов в системах связи.
4. Укажите назначение следующих ФУ систем связи:
  - a. кодера источника и кодера канала,
  - b. модулятора,

- c. демодулятора,
  - d. декодера канала и декодера источника.
5. Какие системы связи Вам известны:
    - a. по виду передаваемых сообщений,
    - b. по диапазону используемых частот,
    - c. по назначению,
    - d. по режимам работы?
  6. Дайте определение термину «канал связи». Какая классификация каналов связи Вам известна? Укажите основные параметры каналов связи. Сформулируйте условия согласования сигналов и каналов связи.
  7. Дайте определения понятиям информация, сообщение сигнал. Какие между ними связи и различия? Приведите примеры сообщений разной физической природы и соответствующих им датчиков сигналов. Каким образом сообщения, описываемые многомерными функциями, преобразуются в сигналы? Классифицируйте сигналы по особенностям их формы и спектра.
  8. Нарисуйте и поясните структурную схему системы связи.

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

1. Какие сигналы называют T-финитными? Какой математический аппарат используется для спектрального анализа T-финитных сигналов?
2. Что представляет собой корреляционная функция сигнала?
3. В чём заключается операция дискретизации непрерывных сигналов? Как её записать математически? Как изменяется спектр сигнала в результате его дискретизации? Приведите примеры практического использования дискретизации сигналов в системах связи.
4. Укажите назначение следующих ФУ систем связи:
  - a. кодера источника и кодера канала,
  - b. модулятора,
  - c. демодулятора,
  - d. декодера канала и декодера источника.
5. Какие системы связи Вам известны:
  - a. по виду передаваемых сообщений,
  - b. по диапазону используемых частот,
  - c. по назначению,
  - d. по режимам работы?
6. Дайте определение термину «канал связи». Какая классификация каналов связи Вам известна? Укажите основные параметры каналов связи. Сформулируйте условия согласования сигналов и каналов связи.
7. Дайте определения понятиям информация, сообщение сигнал. Какие между ними связи и различия? Приведите примеры сообщений разной физической природы и соответствующих им датчиков сигналов. Каким образом сообщения, описываемые многомерными функциями, преобразуются в сигналы? Классифицируйте сигналы по особенностям их формы и спектра.
8. Нарисуйте и поясните структурную схему системы связи.
9. Определение автокорреляционной функции прямоугольного импульса с единичной амплитудой и длительностью.
10. Определение автокорреляционной функции пакета из трех прямоугольных импульсов одинаковой длительности.
11. Определение автокорреляционной функции радиоимпульса.
12. Определение спектра узкополосного сигнала с тональной амплитудной модуляцией.
13. Что понимают под «пространством сигналов»? Какие пространства называют метрическими? Что такое «метрика» пространства и каким требованиям она должна удовлетворять? Какие пространства называют линейными? Сформулируйте аксиомы линейного пространства.

14. Теорема Фурье. Условия Дирихле. Свойства преобразования Фурье. Спектральное представление сигналов.
15. Расчет аналитического сигнала для действительного узкополосного сигнала с линейной частотной модуляцией.
16. Определение спектральной функции прямоугольного и косинусоидального импульсов.
17. Посторонние модели разных видов случайных сигналов.

## **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 зачету**

1. Дайте определения понятиям информация, сообщение сигнал. Какие между ними связи и различия? Приведите примеры сообщений разной физической природы и соответствующих им датчиков сигналов. Каким образом сообщения, описываемые многомерными функциями, преобразуются в сигналы? Классифицируйте сигналы по особенностям их формы и спектра.
2. Нарисуйте и поясните структурную схему системы связи.
3. Укажите назначение следующих ФУ систем связи:
  - кодера источника и кодера канала,
  - модулятора,
  - демодулятора,
  - декодера канала и декодера источника.
4. Какие системы связи Вам известны:
  - по виду передаваемых сообщений,
  - по диапазону используемых частот,
  - по назначению,
  - по режимам работы?
5. Дайте определение термину «канал связи». Какая классификация каналов связи Вам известна? Укажите основные параметры каналов связи. Сформулируйте условия согласования сигналов и каналов связи.
6. Что понимают под «пространством сигналов»? Какие пространства называют метрическими? Что такое «метрика» пространства и каким требованиям она должна удовлетворять? Какие пространства называют линейными? Сформулируйте аксиомы линейного пространства.
7. Теорема Фурье. Условия Дирихле. Свойства преобразования Фурье. Спектральное представление сигналов.
8. Что называют амплитудным и фазовым спектрами периодического сигнала? Какими свойствами обладают спектры периодических сигналов? Как вычисляют амплитуды и фазы спектральных составляющих периодических сигналов?
9. Какие сигналы называют  $T$ -финитными? Какой математический аппарат используется для спектрального анализа  $T$ -финитных сигналов?
10. Что представляет собой корреляционная функция сигнала?
11. В чём заключается операция дискретизации непрерывных сигналов? Как её записать математически? Как изменяется спектр сигнала в результате его дискретизации? Приведите примеры практического использования дискретизации сигналов в системах связи.
12. Сформулируйте теорему отсчётов. В чём состоит её фундаментальное значение? Из каких соображений выбирается частота дискретизации непрерывных сигналов? Каким образом и каким ФУ обеспечивается восстановление непрерывного сигнала по его отсчётам? Укажите причины погрешностей восстановления непрерывных сигналов по их отсчётам.



13. Напишите выражение сигнала в виде ряда Котельникова. Какой базис используется при разложении сигналов в ряд Котельникова? Как определяются коэффициенты разложения сигналов в ряд Котельникова?
14. Как определяют огибающую, фазу и мгновенную частоту сигнала  $x(t)$ ? Какой сигнал называют аналитическим? В чём заключается преобразование Гильберта в частотной области? Как схемотехнически реализуют преобразование Гильберта? Напишите выражение передаточной функции преобразователя Гильберта. Какова импульсная характеристика преобразователя Гильберта? Напишите аналитическое выражение преобразования Гильберта во временной области. Каковы особенности спектра аналитического сигнала?
15. Что называют квадратурными компонентами сигнала? Запишите аналитическое выражение сигнала  $x(t)$  через его квадратурные компоненты. Как огибающая и фаза сигнала связаны с его квадратурными компонентами? Почему обработку узкополосных сигналов проще и точнее реализуют через их квадратурные компоненты?
16. Дайте классификацию ФУ по виду описывающих их дифференциальных уравнений. Каковы принципиальные ограничения на возможности преобразования сигналов в линейных ФУ? Какие типовые ФУ, используемые в системах связи, можно реализовать в классе линейных цепей?
17. Каковы возможности параметрических ФУ по преобразованию сигналов? Каковы возможности нелинейных ФУ по преобразованию сигналов?
18. В чём существо амплитудной модуляции? Напишите аналитическое выражение АМ сигнала. Что называют коэффициентом модуляции  $m$ ? Как его можно определить по осциллограмме и спектрограмме АМ сигнала? Нарисуйте спектр простого АМ сигнала. Каков спектр сложного АМ сигнала? От чего зависит ширина спектра АМ сигнала? Укажите причины низкой энергетической эффективности амплитудной модуляции.
19. Детекция АМ сигнала. Как выполняют детектирование БМ, ОМ и КАМ сигналов? Нарисуйте схему синхронного детектора и спектры сигналов в отдельных её точках. Как влияет на качество детектирования АМ, БМ и ОМ сигналов неточность восстановления фазы опорного колебания?
20. Дайте определения видам модуляции: угловая, фазовая, частотная.
21. Каким образом можно с помощью фазового модулятора получить ЧМ сигнал? Каким образом можно с помощью частотного модулятора получить ФМ сигнал?
22. Какой спектр имеет простое колебание с УМ? Как определяют практическую ширину спектра ФМ и ЧМ сигналов?
23. Перечислите известные Вам виды цифровой модуляции. В чём принципиальное отличие цифровой модуляции и демодуляции от аналоговой?
24. Напишите аналитические выражения сигналов с ЦАМ, ЦФМ, ЦЧМ.
25. Какими способами повышают скорость передачи сигналов с цифровой модуляцией?
26. Что представляют собой сигнальные созвездия? Почему многопозиционные системы КАМ предпочтительнее систем ФМ (ОФМ).
27. Дайте определение случайного процесса (СП). Каким образом дают исчерпывающее описание произвольного СП? Каков смысл и размерность  $n$ -мерной функции распределения СП? Каков смысл и размерность  $n$ -мерной плотности вероятности СП?
28. Виды случайных процессов. Спектры различных СП. Белый шум.
29. Сформулируйте задачу оптимального приема дискретных сообщений.
30. Дайте геометрическую трактовку задаче оптимального приема дискретных сообщений. Что такое идеальный (оптимальный) приемник дискретных сообщений?
31. Что понимают под потенциальной помехоустойчивостью приема дискретных сообщений? В чем суть теории потенциальной помехоустойчивости? Когда и кем были заложены ее основы? Какой смысл вкладывают в понятие критерия качества приема дискретных сообщений? Перечислите известные Вам критерии. В чем суть критерия идеального наблюдателя (критерия Котельникова)?
32. Какие фильтры называют согласованными с сигналами? Как импульсная характеристика согласованного фильтра связана с сигналом, с которым фильтр согласован? Каковы

передаточная функция, АЧХ и ФЧХ согласованного фильтра? Чему равно отношение с/ш на выходе согласованного фильтра?

33. Какие двоичные  $n$ -последовательности относятся к кодам Баркера? Каким свойством обладают их корреляционные функции? В чем полезность этих свойств для связи и радиолокации? Нарисуйте схему трансверсального фильтра для формирования и согласованной фильтрации сложного двоичного сигнала.
34. Кодирование информации. Задача кодирования. Методы кодирования информации.
35. Шифрование. Цель шифрования информации. Методы и алгоритмы шифрования.

### 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.