# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)



### УТВЕРЖДАЮ Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c Владелец: Сенченко Павел Васильевич Действителен: c 17.09.2019 по 16.09.2024

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Направление подготовки / специальность: 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Направленность (профиль) / специализация: **Информационно-телекоммуникационные системы** на транспорте и их информационная защита

Форма обучения: очная

Факультет: Радиоконструкторский факультет (РКФ)

Кафедра: Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)

Курс: **3** Семестр: **5** 

Учебный план набора 2021 года

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	26	26	часов
Практические занятия	26	26	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	12	12	часов
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	48	48	часов
Общая трудоемкость	108	108	часов
(включая промежуточную аттестацию)	3	3	3.e.

	Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой		5

#### 1. Общие положения

#### 1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов способность к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами.

#### 1.2. Задачи дисциплины

- 1. Сформировать у студентов понимание теории информации для решения профессиональных задач.
- 2. Сформировать у студентов понимание теории кодирования для решения профессиональных задач.

# 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль специализации (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

# 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Таолица 5.1 – Компетенции и индикаторы их достижения					
Компетенция	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по			
Компстенция	компетенции	дисциплине			
Универсальные компетенции					
-	-	-			
	Общепрофессиональные компетенции				
-	-	-			
Профессиональные компетенции					

	<u> </u>	
ПКС-2. Способностью	ПКС-2.1. Знает теорию	Использует на практике теорию
к обеспечению	эксплуатации	эксплуатации транспортного
исправности,	транспортного	радиоборудования
работоспособности и	радиоборудования	
готовности	ПКС-2.2. Умеет	Обеспечивает исправность,
авиационного	обеспечивать исправность,	работоспособность и готовность
радиоэлектронного	работоспособность и	авиационного радиоэлектронного
оборудования, его	готовность авиационного	оборудования, его силовых и
силовых и	радиоэлектронного	энергетических систем к использованию
энергетических систем	оборудования, его силовых	по назначению с наименьшими
к использованию по	и энергетических систем к	эксплуатационными затратами
назначению с	использованию по	
наименьшими	назначению с наименьшими	
эксплуатационными	эксплуатационными	
затратами	затратами	
	ПКС-2.3. Владеет навыками	На практике пользуется навыками
	обеспечения исправности,	обеспечения исправности,
	работоспособности и	работоспособности и готовности
	готовности авиационного	авиационного радиооборудования, его
	радиооборудования, его	силовых и энергетических систем к
	силовых и энергетических	использованию по назначению с
	систем к использованию по	наименьшими эксплуатационными
	назначению с наименьшими	затратами
	эксплуатационными	
	затратами	

# 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности		Семестры
		5 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	60	60
Лекционные занятия	26	26
Практические занятия	26	26
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	48	48
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего		
Подготовка к зачету с оценкой	24	24
Подготовка к тестированию	16	16
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	8
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

# 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в

### таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

1 аолица 5.1 — Разделы (темы) дисп		ы и виді 	ы учсо			
Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
	5 (	семестр				
1 Введение в дисциплину	1	-	-	2	3	ПКС-2
2 Основные понятия и определения	1	-	-	2	3	ПКС-2
теории информации						
3 Датчики	2	2	-	2	6	ПКС-2
4 Описание сигналов	2	4	-	2	8	ПКС-2
5 Дискретизация и квантование сигналов	2	2	4	8	16	ПКС-2
6 Модуляция сигналов	2	2	-	4	8	ПКС-2
7 Общие сведения о передаче информации	2	-	-	3	5	ПКС-2
8 Виды физических линий связи	2	2	-	3	7	ПКС-2
9 Разделение линий связи (Мультиплексирование)	2	2	-	3	7	ПКС-2
10 Передача информации по каналу. Теоретические модели каналов связи. Теоремы Шеннона о кодировании для каналов связи.	2	2	-	3	7	ПКС-2
11 Сжатие данных	2	2	-	3	7	ПКС-2
12 Передача информации по каналу с помехами	2	4	4	7	17	ПКС-2
13 Помехоустойчивое кодирование	2	4	-	3	9	ПКС-2
14 Представление информации	2	-	-	3	5	ПКС-2
Итого за семестр	26	26	8	48	108	
Итого		26	8	48	108	

# 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
	5 семестр		
1 Введение в дисциплину	Введение в дисциплину	1	ПКС-2
	Итого	1	
2 Основные понятия и определения теории	Основные понятия и определения теории информации	1	ПКС-2
информации	Итого	1	
3 Датчики	Датчики. Определение, назначение, области применения, технические параметры и характеристики, алгоритм работы	2	ПКС-2
	Итого	2	

4.0	D 1		HICC 2
4 Описание сигналов	Временная и спектральная формы	2	ПКС-2
	описания сигналов. Примеры		
	спектров некоторых сигналов.		
	Преобразование Фурье и его свойства		
	(теоремы о спектрах). Вейвлет-		
	функции.		
	Итого	2	
5 Дискретизация и	Квантование по уровню.	2	ПКС-2
квантование сигналов	Дискретизация по времени.		
	Итого	2	
6 Модуляция сигналов	Классификация видов модуляции.	2	ПКС-2
•	Демодуляция.		
	Итого	2	
7 Общие сведения о	Основные задачи, решаемые при	2	ПКС-2
передаче информации	передаче информации. Режимы	-	
переда те информации	передачи данных. Согласование		
	характеристик сигнала и канала		
	связи.		
	Итого	2	
0 D d		2	ПКС-2
8 Виды физических линий	Акустические линии связи.	2	IIKC-2
СВЯЗИ	Электрические линии связи. Радиолинии. Виды спутниковых		
	линий связи. Глобальные системы		
	ориентации. Стандарты беспроводной		
	связи (радиоинтерфейсы). Оптические линии связи. Концепция		
	структурированных кабельных		
	систем		
0.7	Итого	2	
9 Разделение линий связи	Постановка задачи. Частотное	2	ПКС-2
(Мультиплексирование)	разделение. Временное разделение.		
	Кодовое разделение. Фазовое		
	разделение. Разделение по форме.		
	Комбинированные методы		
	разделения.		
	Итого	2	
10 Передача информации	Обобщённая информационная модель	2	ПКС-2
по каналу. Теоретические	канала. Пропускная способность		
модели каналов связи.	канала. Дискретный канал без помех.		
Теоремы Шеннона о	Теорема Шеннона о кодировании для		
кодировании для каналов	дискретного канала без помех.		
связи.	Итого	2	

11 Сжатие данных	Основные понятия. Характеристики	2	ПКС-2
	алгоритмов сжатия данных.		
	Алгоритмы сжатия без потерь.		
	Статистические алгоритмы сжатия.		
	Алгоритм Хаффмана. Алгоритм		
	арифметического кодирования.		
	Алгоритмы сжатия, использующие		
	исключение повторов. Алгоритмы		
	КWE. Словарные и словарно-		
	статистические алгоритмы сжатия.		
	Алгоритмы сжатия с потерями		
	Итого	2	
12 Попочения изглада по сегото		2	пис э
12 Передача информации	Дискретный канал с помехами.	2	ПКС-2
по каналу с помехами	Пропускная способность дискретного		
	канала с помехами. Непрерывный		
	канал с помехами. Методы		
	повышения достоверности передачи и		
	приема		
	Итого	2	
13 Помехоустойчивое	Классификация помехоустойчивых	2	ПКС-2
кодирование	кодов. Систематические		
	помехоустойчивые коды. Связь		
	корректирующей способности кода с		
	кодовым расстоянием. Код		
	Хэмминга. Общие сведения о		
	циклических кодах. Арифметика по		
	модулю два. Двоичные циклические		
	коды. Кодирование. Декодирование.		
	Краткая характеристика современных		
	помехоустойчивых кодов		
	Итого	2	
14 Представление	Каналы получения информации	2	ПКС-2
информации	человеком. Визуализаторы. Основные	_	
	цветовые системы (модели) и их		
	использование в вычислительной		
	технике. Способы формирования		
	цветных изображений в		
	визуализаторах, использующих		
	модель RGB. Другие технические		
	средства представления информации,		
	используемые в современных		
	информационных системах		
	1 1	2	
	Итого	2	
	Итого за семестр	26	
	Итого	26	

# 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем)	Наименование практических	Трудоемкость,	Формируемые
дисциплины	занятий (семинаров)	Ч	компетенции

	5 семестр		
3 Датчики	Выбор датчиков для	2	ПКС-2
	конкретных задач		
	Итого	2	
4 Описание сигналов	Описание сигналов	4	ПКС-2
	различными способами.		
	Итого	4	
5 Дискретизация и квантование	Расчет параметров аналого-	2	ПКС-2
сигналов	цифрового преобразования		
	сигнала		
	Итого	2	
6 Модуляция сигналов	Выбор типа моудляции для	2	ПКС-2
	конкретной задачи.		
	Итого	2	
8 Виды физических линий	Выбор вида физических линий	2	ПКС-2
СВЯЗИ	связи для конкретной задачи.		
	Итого	2	
9 Разделение линий связи	Расчет режима мультиплекса	2	ПКС-2
(Мультиплексирование)	Итого	2	
10 Передача информации по	Разработка моделей каналов	2	ПКС-2
каналу. Теоретические модели	связи. Расчет параметров		
каналов связи. Теоремы	канала связи.		
Шеннона о кодировании для	Итого	2	
каналов связи.	711010		
11 Сжатие данных	Выбор способа сжатия данных	2	ПКС-2
	для конкретной задачи.		
	Итого	2	
12 Передача информации по	Оценка и расчет влияния	4	ПКС-2
каналу с помехами	помех канала связи на		
	качество информационного		
	сигнала		
	Итого	4	
13 Помехоустойчивое	Решение задач на	4	ПКС-2
кодирование	помехоустойчивое кдирование		
	Итого	4	
	Итого за семестр	26	
	Итого	26	

# 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4. Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
5 Дискретизация и квантование сигналов	Исследование компонентов цифровой системы связи	4	ПКС-2
	Итого	4	

12 Передача информации по	Исследование канала связи	4	ПКС-2
каналу с помехами	Итого	4	
	8		
	Итого	8	

# 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

# 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля
	5 сем	естр		
1 Введение в дисциплину	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	2		
2 Основные понятия и определения теории	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКС-2	Зачёт с оценкой
информации	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	2		
3 Датчики	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	2		
4 Описание сигналов	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	2		
5 Дискретизация и квантование сигналов	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКС-2	Лабораторная работа
	Итого	8		

6 Модуляция сигналов	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-2	Тестирование
	Итого	4		•
7 Общие сведения о передаче информации	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	3		
8 Виды физических линий связи	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	3		•
9 Разделение линий связи (Мультиплексирование)	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	3		-
10 Передача информации по каналу. Теоретические	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
модели каналов связи. Теоремы Шеннона о кодировании для каналов	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
связи.	Итого	3		'
11 Сжатие данных	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	3		•
12 Передача информации по каналу с помехами	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКС-2	Лабораторная работа
	Итого	7		
13 Помехоустойчивое кодирование	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПКС-2	Зачёт с оценкой
-	Подготовка к тестированию	1	ПКС-2	Тестирование
	Итого	3		<u> </u>

14 Представление	Подготовка к зачету	2	ПКС-2	Зачёт с
информации	с оценкой			оценкой
	Подготовка к	1	ПКС-2	Тестирование
	тестированию			
	Итого			
Итого за семестр		48		
Итого		48		

# 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые	Виды учебной деятельности				Формулионтронд	
компетенции	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	Формы контроля	
ПКС-2	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Лабораторная	
					работа, Тестирование	

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

# 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
		5 семестр		
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Лабораторная работа	0	10	10	20
Тестирование	10	10	30	50
Итого максимум за	10	20	70	100
период				
Нарастающим итогом	10	30	100	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (онрипто)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

- 1. Осокин, А. Н. Теория информации: учебное пособие для вузов / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. Москва: Издательство Юрайт, 2022. 205 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-9916-7064-7. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/490364">https://urait.ru/bcode/490364</a>.
- 2. Березкин, Е. Ф. Основы теории информации и кодирования : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. 312 с. ISBN 978-5-7262-1294-4. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/75818">https://e.lanbook.com/book/75818</a>.
- 3. Ляшева, С. А. Теория информации и кодирования : учебно-методическое пособие / С. А. Ляшева. Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. 120 с. ISBN 978-5-7579-2493-1. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/193503">https://e.lanbook.com/book/193503</a>.

# 7.2. Дополнительная литература

- 1. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах: Учебное пособие / А. М. Голиков 2016. 516 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6138.
- 2. Транспортные и мультисервисные системы и сети связи: Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков 2018. 389 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/8854">https://edu.tusur.ru/publications/8854</a>.
- 3. Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах передачи информации. Часть 1. Кодирование: Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков 2018. 333 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8844.
- 4. Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах передачи информации. Часть 2. Шифрование: Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков 2018. 377 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/8846">https://edu.tusur.ru/publications/8846</a>.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Криптографические методы защиты информации: Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков 2018. 97 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/8850">https://edu.tusur.ru/publications/8850</a>.
- 2. Березкин, Е. Ф. Основы теории информации и кодирования: Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / Е. Ф. Березкин. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: НИЯУ МИФИ, 2009. 84 с. ISBN 978-5-7262-1120-6. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/75823">https://e.lanbook.com/book/75823</a>.

- 3. Учебно-методическое пособие и курсовая работа по дисциплине "Теория информации". Вероятностно-информационные характеристики случайных сигналов и эффективное кодирование дискретных сообщений в системе передачи информаци: учебно-методическое пособие / составители А. С. Аджемов [и др.]. Москва: МТУСИ, 2021. 35 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/215168.
- 4. Цифровая система связи: Методические указания к практическим и лабораторным занятиям / А. П. Кулинич, В. Г. Козлов 2012. 14 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/1442">https://edu.tusur.ru/publications/1442</a>.
- 5. Дискретизация непрерывных сигналов во времени: Руководство по лабораторной работе / А. П. Кулинич, В. Г. Козлов 2012. 17 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1441.
- 6. Исследование аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования сигналов: Руководство к лабораторной работе / А. П. Кулинич, В. Г. Козлов 2012. 21 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/1434">https://edu.tusur.ru/publications/1434</a>.

# 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

# 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

#### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP:
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

# 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

Лаборатория радиоэлектроники: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Вольтметр GMD-8246 5 шт.;
- Вольтметр 34405 2 шт.;
- Осциллограф GDS-8065 2 шт.;
- Осциллограф GDS-620FG 5 шт.;
- Источник питания MPS-3002L 2 шт.;
- Учебная лабораторная установка "Теория электрической связи" 2 шт.;
- Частотомер FS-7150 Fz Digital 5 шт.;
- Генератор сигналов специальной формы ГСС-93/1 2 шт.;
- Учебный стенд Основы электроники "Зарница" 8 шт.;

- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300 1 шт.;
- Генератор GFG-8250A 5 шт.;
- Анализатор спектра GSP-810 2 шт.;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- PTC Mathcad 13, 14;

# 8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

# 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

# 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

# 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (OM)
1 Введение в дисциплину	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основные понятия и определения теории	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
информации		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Датчики	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Описание сигналов	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Дискретизация и квантование сигналов	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Модуляция сигналов	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Общие сведения о передаче информации	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Виды физических линий связи	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Разделение линий связи (Мультиплексирование)	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Передача информации по каналу. Теоретические модели	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
каналов связи. Теоремы Шеннона о кодировании для каналов связи.		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

11 Сжатие данных	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
12 Передача информации по каналу с помехами	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
13 Помехоустойчивое кодирование	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
14 Представление информации	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

A A				
		Формулировка требований к степени сформированности		
Оценка	Баллы за ОМ	планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные
			освоенное	применение
			умение	навыков
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не
	максимальной	знания	систематически	систематическое
	суммы баллов		осуществляемое	применение
			умение	навыков
4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% ot	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		применение
				навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
(неудовлетворительно)	или
	Знать на уровне ориентирования, представлений. Обучающийся знает
	основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их
	отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в
	текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно
	обращаться для более детального его усвоения.
3	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает
(удовлетворительно)	изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на
	репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи
	изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и
	перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает
	изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим
	элементом и другими элементами содержания дисциплины, его
	значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- 1. Сигнал является...
  - а. материальным носителем сообщения
  - б. нематериальным носителем сообщения
  - в. математической формулой
  - г. графиком функции
- 2. Общим требованием к математической модели сигнала является...
  - а. максимальная идеализация и удаление от реального процесса
  - б. максимальное приближение к реальному процессу при минимальной сложности модели
  - в. максимальное приближение к реальному процессу при максимальной сложности модели
  - г. нет верного ответа
- 3. Детеминированным называется сигнал, ...
  - а. который определяет любой физический процесс
  - б. для которого известны мгновенные значения лишь в некоторые моменты времени, но не во все
  - в. который является абсолютно непредсказуемым
  - г. для которого мгновенные значения для любого момента времени известны и предсказуемы с вероятностью равной единице
- 4. Сигнал, значение которого в любой момент времени невозможно предсказать с вероятностью равной единице, называется...
  - а. детерминированным
  - б. узкополосным
  - в. стохастическим
  - г. широкополосным
- 5. Полностью детерминированный сигнал ...
  - а.не содержит никакой информации
  - б.содержит всю информацию о процессе
  - в.содержит часть информации о процессе
  - г. содержит половину всей информации о процессе

- 6. Спектр дельта-функции...
  - а.узкополосен
  - б.широкополосен
  - в.бесконечен
  - г. ограничен
- 7. Сигналом с бесконечно узким спектром является...
  - a.sin(t)
  - б.дельта-функция Дирака
  - B.exp(t)
  - г.функция Хевисайда
- 8. В спектре периодического сигнала длительность одного импульса определяет...
  - а.расстояние между двумя ближайшими спектральными составляющими (гармониками)
  - б.расстояние между четными спектральными составляющими (гармониками)
  - в.расстояние между частотой 0 Герц и первым нулем спектральной огибающей функции г.расстояние между нечетными спектральными составляющими (гармониками)
- 9. Функцией включения называют...
  - а.функцию Дирака
  - б.функцию Хевисайда
  - в.дельта-функцию
  - г.гармоническую функцию
- 10. Ряд Фурье можно представить ... способом (способами)
  - a.3
  - б. 4
  - в.1
  - г. 2
- 11. При разложении в ряд Фурье сигнала, описываемого четной функцией, будут равны нулю коэффициенты...
  - a.a(n)
  - б.a(0) и b(n)
  - в.a(0) и a(n)
  - г.b(n)
- 12. При разложении в ряд Фурье сигнала, описываемого нечетной функцией, будут равны нулю коэффициенты...
  - a.a(n) и b(n)
  - $\delta$ .a(0) и b(n)
  - в.a(n) и a(0)
  - г.b(n)
- 13. При разложении в ряд Фурье сигнала, описываемого ни четной, ни нечетной функцией, будут равны нулю коэффициенты...
  - a.a(0), a(n), b(n)
  - 6.a(0), b(n)
  - B.a(n), b(n)

#### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

- 1. Основные понятия и определения теории информации
- 2. Датчики
- 3. Описание сигналов
- 4. Дискретизация и квантование сигналов
- 5. Модуляция сигналов
- 6. Общие сведения о передаче информации
- 7. Виды физических линий связи
- 8. Разделение линий связи (Мультиплексирование)
- 9. Передача информации по каналу. Теоретические модели каналов связи. Теоремы Шеннона о кодировании для каналов связи
- 10. Сжатие данных
- 11. Передача информации по каналу с помехами
- 12. Помехоустойчивое кодирование

# 9.1.3. Темы лабораторных работ

- 1. Исследование компонентов цифровой системы связи
- 2. Исследование канала связи

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
  - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

# 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения	
С нарушениями слуха	Тесты, письменные	Преимущественно письменная	
	самостоятельные работы, вопросы	проверка	
	к зачету, контрольные работы		
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к	Преимущественно устная	
	зачету, опрос по терминам	проверка (индивидуально)	
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно	
двигательного аппарата	контрольные работы, письменные	дистанционными методами	
	самостоятельные работы, вопросы		
	к зачету		

С ограничениями по	Тесты, письменные	Преимущественно проверка	
общемедицинским	самостоятельные работы, вопросы	методами, определяющимися	
показаниям	к зачету, контрольные работы,	исходя из состояния	
	устные ответы	обучающегося на момент	
		проверки	

# 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

# Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР протокол № 6 от «19 » 11 2020 г.

# СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50- b92b-bf79399fcfac
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50- b92b-bf79399fcfac
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a- 845d-9ce7670b004c
ЭКСПЕРТЫ:		
Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50- b92b-bf79399fcfac
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023- 8fe9-e3b84d6716fc
РАЗРАБОТАНО:		
И.О. заведующего кафедрой, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Разработано, 61bb81d6-898a-4d50- b92b-bf79399fcfac