МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория электрической связи

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	62	62	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	46	46	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 38446

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «15» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БИС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. БИС _____ Л. А. Торгонский

Заведующий обеспечивающей каф. БИС _____ Р. В. Мещеряков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф. БИС _____ Р. В. Мещеряков

Эксперты:

Доцент кафедры безопасности информационных систем (БИС) _____ А. Ю. Исхаков

Доцент кафедры безопасности информационных систем (БИС) _____ О. О. Евсютин

Согласована на портале № 38446

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

1 Изучение основ организации систем передачи информации с электрической связью объектов

2 Изучение основ обеспечения помехоустойчивости и пропускной способности систем передачи информации.

3 Изучение показателей, способов оценки и обеспечения эффективности систем передачи информации электрической связью

1.2. Задачи дисциплины

– 1 Освоение факторов и моделей сигналов и сообщений характеризующих качество передачи информации;

– 2 Освоение состава и средств управления ресурсами систем передачи и приёма информации.

– 3 Освоение основ обеспечения помехоустойчивости электрической связи;

– 4 Освоения способов оценки и управления эффективностью систем передачи информации электрической связью

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория электрической связи» (Б1.Б.31) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Защита информации в компьютерных сетях, Математические методы теории сигналов и систем, Сети и системы передачи информации, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория игр и исследование операций, Теория информации и кодирования, Теория радиотехнических сигналов, Техническая защита информации, Цифровая обработка сигналов, Электроника и схемотехника.

Последующими дисциплинами являются: Аппаратные средства телекоммуникационных систем, Защита информации в системах беспроводной связи, Измерения в телекоммуникационных системах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** - математические модели сигналов и систем передачи информации электрической связью; - факторы влияния на помехоустойчивость систем передачи и приёма информации (СПИ); - факторы влияния на пропускную способность СПИ; - факторы влияния, способы оценки и повышения эффективности СПИ.

– **уметь** - анализировать и учитывать математические модели сигналов и систем передачи информации электрической связью; - анализировать и учитывать факторы влияния на помехоустойчивость систем передачи и приёма информации (СПИ); - анализировать и учитывать факторы влияния на пропускную способность СПИ; - факторы влияния, способы оценки и повышения эффективности СПИ.

– **владеть** - методами и приёмами учёта математических моделей сигналов и систем передачи информации для оценки показателей СПИ с электрической связью; - методами и приёмами анализа и учета факторов влияния на помехоустойчивость систем передачи и приёма информации (СПИ); - методами и приёмами анализа и учёта факторов влияния на пропускную способность СППИ; - методами и приёмами анализа и и учёта факторов влияния для оценки и повышения эффективности СППИ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 38446

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	62	62
Лекции	28	28
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	16	16
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	46	46
Подготовка к контрольным работам	4	4
Выполнение индивидуальных заданий	3	3
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	7	7
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Понятия, определения, классификация, свойства и параметры каналов и средств СЭС	4	2	0	3	9	ОПК-3
2 Передача информации	4	2	8	12	26	ОПК-3
3 Помехоустойчивость приёма дискретных сообщений	4	2	4	7	17	ОПК-3
4 Кодирование сообщений	8	6	0	7	21	ОПК-3
5 Приём сигналов в сложных условиях	2	2	0	5	9	ОПК-3
6 Многоканальная связь и распределение информации	4	2	4	8	18	ОПК-3
7 Эффективность систем передачи информации	2	2	0	4	8	ОПК-3
Итого за семестр	28	18	16	46	108	
Итого	28	18	16	46	108	

Согласована на портале № 38446

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Понятия, определения, классификация, свойства и параметры каналов и средств СЭС	Структура, классификация, каналы, модели СПИ.Линии, сети связи. Помехи.Энергия сигнала. Унифицированные структуры..	4	ОПК-3
	Итого	4	
2 Передача информации	Информационные параметры, неопределённость, избыточность, пропускная способность дискретных сообщений. информации ,сжатие сообщений. .Кодирование источников. Непрерывные сообщения в дискретных каналах связи. Непрерывные каналы. Пропускная способность непрерывного канала.	4	ОПК-3
	Итого	4	
3 Помехоустойчивость приёма дискретных сообщений	Оптимальный когерентный и не когерентный приём сообщений при разных методах модуляции-Помехоустойчивость непрерывных каналов связи с импульсной модуляцией	4	ОПК-3
	Итого	4	
4 Кодирование сообщений	Критерии и классификация кодов. Параметры и свойства блочных кодов Кодирование сообщений Линейные коды. Параметры линейных кодов.Кодирование сообщений Циклические коды. Параметры .Основы циклического кодирования. Тактические приёмы и методы в кодировании.	8	ОПК-3
	Итого	8	
5 Приём сигналов в сложных условиях	Замирания, классификация, методы ослабления, межсимвольная интерференция. устранение, сосредоточенные и импульсные помехи , защита	2	ОПК-3
	Итого	2	
6 Многоканальная связь и распределение информации	Частотное и временное разделение в многоканальных СПИ. Групповые сигналы.Разделение сигналов по форме Асинхронные адресные СПИ.	4	ОПК-3
	Итого	4	
7 Эффективность систем передачи информации	Критерии эффективности. Модуляция, кодовые конструкции, корректирующее кодирование, Оптимизация.	2	ОПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		28	

Согласована на портале № 38446

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Защита информации в компьютерных сетях				+			
2 Математические методы теории сигналов и систем	+	+				+	
3 Сети и системы передачи информации	+						
4 Теория вероятностей и математическая статистика			+	+			
5 Теория игр и исследование операций							
6 Теория информации и кодирования					+		+
7 Теория радиотехнических сигналов		+	+	+			+
8 Техническая защита информации							
9 Цифровая обработка сигналов							
10 Электроника и схемотехника		+					
Последующие дисциплины							
1 Аппаратные средства телекоммуникационных систем	+		+	+	+	+	+
2 Защита информации в системах беспроводной связи							
3 Измерения в телекоммуникационных системах		+			+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 38446

ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лабораторные занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
7 семестр				
Решение ситуационных задач	4			4
Работа в команде		4		4
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением			8	8
Итого за семестр:	4	4	8	16
Итого	4	4	8	16

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Передача информации	Исследование MSK- модемаИсследование модема BOC - модуляции	8	ОПК-3
	Итого	8	
3 Помехоустойчивость приёма дискретных сообщений	Исследование помехоустойчивости FSK-модема	4	ОПК-3
	Итого	4	
6 Многоканальная связь и распределение информации	Исследование помехоустойчивости многоканальных систем PSK -модуляции	4	ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 38446

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Понятия, определения, классификация, свойства и параметры каналов и средств СЭС	Системы, каналы, сети, линии, модели, параметры СПИ.	2	ОПК-3
	Итого	2	
2 Передача информации	Информационные параметры. Кодирование сигналов источника в СПИ. Показатели обмена информацией	2	ОПК-3
	Итого	2	
3 Помехоустойчивость приёма дискретных сообщений	Приём детеминированных сигналов. Сигналы с неопределёнными значениями. Критерии оптимальности и методы приёма сигналов в СПИ.	2	ОПК-3
	Итого	2	
4 Кодирование сообщений	Классификация кодов сообщений. Разновидности кодов (блочные,линейные, циклические, свёрточные). Избыточное кодирование.	6	ОПК-3
	Итого	6	
5 Приём сигналов в сложных условиях	Замирания сигналов, межсимвольная интерференция, сосредоточенные помехи. Защита и ослабление влияния искажений.	2	ОПК-3
	Итого	2	
6 Многоканальная связь и распределение информации	Средства и методы частотного и временного разделения информационных каналов. Асинхронно-адресное разделение каналов. Р	2	ОПК-3
	Итого	2	
7 Эффективность систем передачи информации	Критерии информационно- энергетической эффективности каналов и систем связи. Сравнение способов повышения.	2	ОПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				

Согласована на портале № 38446

1 Понятия, определения, классификация, свойства и параметры каналов и средств СЭС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Передача информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	12		
3 Помехоустойчивость приёма дискретных сообщений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
4 Кодирование сообщений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	3		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	7		
5 Приём сигналов в сложных условиях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
6 Многоканальная связь и распределение информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 38446

	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	8		
7 Эффективность систем передачи информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	4		
Итого за семестр		46		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		82		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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
7 семестр				
Контрольная работа	4	8	4	16
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по индивидуальному заданию		8		8
Отчет по лабораторной работе	10	20	10	40
Итого максимум за период	16	38	16	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	54	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4

Согласована на портале № 38446

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 1. Биккенин Р.Р. Теория электрической связи: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений/Р.Р. Биккенин, М.Н. Чистяков.-М.: Издательский центр "Академия", 2010. - 336 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: Учеб. пособие/ К.К.Васильев, В.А.Глушков, А.В.Дормидонтов, А.Г.Нестеренко/ поб общ. ред. К.К.Васильева, -Ульяновск, УлГТУ, 2008. 452с [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/tla/vasilev.pdf (дата обращения: 09.07.2018).

3. Акулиничев Ю.П.Теория электрической связи: Учебное пособие. - Спб.: Издательство "Лань", 2010. 240 с.ил. (Учебники для вузов) Специальная литература) (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. 1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. для вузов по спец. "Радиотехника"/С.И. Баскаков.- 5-е изд.,стер.- М.: Высш. шк. 2005.- 462с.:ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 300 экз.)

2. Кологривов В.А. Описание библиотек пакета SIMULINK [Электронный ресурс]: Руководство к пакету . - Томск ТУСУР, 2017, 32с. - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/tla/kologrivov.pdf (дата обращения: 09.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Торгонский Л.А. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: Руководство и методический материал к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине, Томск, ТУСУР, каф БИС,2017г.12с. - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/tla/tes_sam.pdf (дата обращения: 09.07.2018).

2. Торгонский Л.А. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум, Томск, Тусур, каф. БИС, 2017г. 70с. - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/tla/tes_lab.pdf (дата обращения: 09.07.2018).

Согласована на портале № 38446

12.3.2. 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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 1. http://www.lib.tusur.ru - сайт библиотеки университета
2. 2. http://www.elibrary.ru - научная электронная библиотека;
3. 3. http://www.edu.ru - веб-сайт системы федеральных образовательных порталов;
4. 4. http://www.edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности;
5. 5.https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh - информационные, справочные и нормативные базы данных

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория электротехники, электроники и схемотехники / Лаборатория измерений в телекоммуникационных системах
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 404 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Доска TraceBoard TS-408L;
- Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb (4 шт.);
- DS1052E Цифровой осциллограф, MSO2072A-S Цифровой осциллограф MSO2072A с опцией встроенного генератора
- Генератор импульсов ГП-15; генератор UNI-T UTG9002C;
- Отладочные комплекты фирмы "Миландр" в составе: MDR32F2QI (1 шт.), 1986ВЕ93У (1 шт.), 1986ВЕ91 (4 шт.), 1967ВЦ1Т (2 шт.), 1901ВЦ1Т (2 шт.);
- Отладчики стандарта IEEE 1149. (JTAG) типа J-Link (8 шт.);
- Микрокомпьютер фирмы ИНТЕК;
- MSTN-M100 (10 шт.);
- Мультиметр;
- Осциллограф;
- 3D принтер Felix 3.0 (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 38446

Учебно-лабораторные стенды для измерения частотных свойств, форм и временных характеристик сигнала включающие:
- "Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии";
- "Исследование разветвленных цепей переменного тока";
- "Исследование разветвленных цепей постоянного тока";
- "Исследование цепи постоянного тока с одним источником";
- "Резонанс в последовательном колебательном контуре";
- "Резонанс в параллельном колебательном контуре";
- "Исследование разветвленных цепей и магнитосвязанных индуктивностей";
- "Исследование RC-фильтров";
- “Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядков";
- "Исследование длинной линии в стационарном и переходном режимах";

Контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей, частотных свойств, форм и временных характеристик сигналов, исследования параметров телекоммуникационных систем:
- осциллограф универсальный С1-120;
- осциллограф С1-68;
- измерительный блок с мультиметрами UT50C, UT50D и фазометром;
- милливольтметр В3-38;
- вольтметр универсальный В7-26;
- анализатор спектра GW Instek GSP-7730;

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электротехники, электроники и схемотехники / Лаборатория измерений в телекоммуникационных системах

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 404 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Доска TraceBoard TS-408L;
- Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb (4 шт.);
- DS1052E Цифровой осциллограф, MSO2072A-S Цифровой осциллограф MSO2072A с опцией встроенного генератора
- Генератор импульсов ГП-15; генератор UNI-T UTG9002C;
- Отладочные комплекты фирмы "Миландр" в составе: MDR32F2QI (1 шт.), 1986ВЕ93У (1 шт.), 1986ВЕ91 (4 шт.), 1967ВЦ1Т (2 шт.), 1901ВЦ1Т (2 шт.);
- Отладчики стандарта IEEE 1149. (JTAG) типа J-Link (8 шт.);
- Микрокомпьютер фирмы ИНТЕК;
- MSTN-M100 (10 шт.);
- Мультиметр;
- Осциллограф;
- 3D принтер Felix 3.0 (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– PTC Mathcad13, 14

Согласована на портале № 38446

Учебно-лабораторные стенды для измерения частотных свойств, форм и временных характеристик сигнала включающие:

- "Исследование законов Ома и Кирхгофа при гармоническом воздействии";
- "Исследование разветвленных цепей переменного тока";
- "Исследование разветвленных цепей постоянного тока";
- "Исследование цепи постоянного тока с одним источником";
- "Резонанс в последовательном колебательном контуре";
- "Резонанс в параллельном колебательном контуре";
- "Исследование разветвленных цепей и магнитосвязанных индуктивностей";
- "Исследование RC-фильтров";
- “Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядков";
- "Исследование длинной линии в стационарном и переходном режимах";

Контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей, частотных свойств, форм и временных характеристик сигналов, исследования параметров телекоммуникационных систем:

- осциллограф универсальный С1-120;
- осциллограф С1-68;
- измерительный блок с мультиметрами UT50C, UT50D и фазометром;
- милливольтметр В3-38;
- вольтметр универсальный В7-26;
- анализатор спектра GW Instek GSP-7730;

13.1.4. 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.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную ин-

формационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:- Microsoft Windows;

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

Согласована на портале № 38446

13.2. 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 зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Тест 1 Укажите признак сообщения СПИ
1 совокупность символов, объединённых по содержанию
2 произвольная совокупность сигналов
3 слово
4 предложение
Ответ:_____

Тест 2. Какие признаки, из названных, соответствуют первичным сигналам СПИ?
1.сигнал, скорость изменения которого много меньше скорости его передачи
2.сигнал воспроизводимый источником или вызывающий реакцию
получателя
3.сигнал, скорость изменения которого превосходит скорость его передачи
4. сигнал предназначенный для передачи к получателю
Ответ:_____
Тест 3 Какие из параметров не определяют объём сигнала в СПИ?
1 занимаемая полоса частотного диапазона
2 длительность сигнала в передаче информационного символа
3 контролируемый амплитудный диапазон
4 несущая частота сигнала
Ответ:_____

Тест 4 Какие из названных модулей скрыты в концептуальном составе СПИ?
11 кодеры/декодеры сообщений источника, получателя
2 канальные кодеры/декодеры, приёмники

Согласована на портале № 38446

3 модуляторы/демодуляторы, передатчики
4 накопители сообщений и устройства управления средствами обработки
Ответ:_____

Тест 5 Какой из наборов признаков классификации каналов СПИ не относится к признакам определяющим форму сигналов?
1 телефония, фототелеграфная, непрерывная, телевидение, передачи данных,
2 проводная, волоконно-оптическая, дискретно-непрерывная, радиосвязь
3 одноканальная, многоканальная, дискретная
4 высокочастотная, низкочастотная, сверхвысокочастотные
Ответ:_____

Тест 6 Какие цел не являются актуальными для модели ЭМВОС в СПИ?
1 обеспечение открытости доступа в наращивании ресурсов СПИ
2 унификация структуры уровней технических средств СПИ
3 унификация уровней протоколов взаимного обмена сообщениями в СПИ
4 ограничение частные технические решения и ресурсы внутри уровней ЭМВОС
Ответ:_____

Тест 7. Какой среде передачи сигналов соответствуют наименьшие потери энергии?
1 электрически проводящему кабелю
2 пространство эфира в радиосвязи
3 оптоволоконная среда
4 жидкостная среда передачи
Ответ:_____

Тест 8 Какой не информативный параметр при импульсной модуляции (манипуляции) сокращает размер информативной части частотного спектра?
1 амплитуда импульса
2 длительность импульса
3 задержка импульса
4 длительность фронта импульса
Ответ:_____

Тест 9. Какие из перечисленных категорий не являются случайными явлениями?
1 случайные события
2 случайные величины
3 случайные процессы
4 функция распределения вероятностей
Ответ:_____

Тест 10 К аким показателе характеризуется избыточность источника?
1 энтропией источника с учётом вероятностей состояний
2 максимальной энтропией при равной вероятности состояний
3 разностью максимальной энтропии и энтропий с учётом вероятностей состояний
4 отношением разности максимальной энтропии и энтропеи с учётом вероятностей состояний к максимальной энтропии
Ответ:_____

Тест 11 Какая цель не соответствует кодированию состояний источника?
1 цель устранения информационной избыточности по размеру кода
2 цель снижения аппаратных затрат на средства доставки сообщений от источника
3 цель создания удобств подготовки сообщения источником
4 цель устранения информационных ошибок кода состояний источника

Согласована на портале № 38446

Ответ:_____

Тест 12 Что есть пропускная способность дискретного источника СПИ?
1 количество информации от источника за секунду
2 энтропия источника за секунду
3 информационная избыточность за секунду
4 количество информации на символ.
Ответ:_____

Тест 13 Какие технические ресурсы не относятся к средствам когерентного приема в СПИ?
1 аппаратные корреляторы сигналов
2 аппаратные согласованной фильтрами
3 аппаратные анализаторы метрики сигналов
4 программные средства обработки сигнвлов
Ответ:_____

Тест 14 Как соотносятся вероятности ошибок рош когерентного приёма дискретных сигналов с амплитудной (АМ) и частотной модуляцией (ЧМ)?
1 рошАМ ≈ рошЧМ
2 рошАМ ≥ рошЧМ
3 рошАМ ≥ 2 рошЧМ
4 2рошАМ ≤ рошЧМ
Ответ:_____

Тест 15 Как соотносятся вероятности ошибки рош когерентного приёма дискретных сигналов с относительной фазовой (ОФМ) и частотной модуляцией (ЧМ)?
1 рошОФМ ≈ рошЧМ
2 рошОФМ ≥ рошЧМ
3 2рошОФМ ≤ рошЧМ
4 2 рошОФМ ≥ рошЧМ

Тест 16 Какой вариант некогерентного приема дискретных сигналов альтернативен детектированию и обработке квадратурной смеси сигнала на двух частотах?
1 приёмник с двумя согласованными фильтрами сигналов
2 программная обработка по алгоритму обработки квадратурной смеси сигнала
3 программная обработка по алгоритму согласованной фильтрации
4 приёмник с дешифратором дискретной последовательности
Ответ:_____

Тест 17 Как соотносятся вероятности ошибки рош оптимального не когерентного приёма дискретных сигналов с амплитудной (АМ) и частотной модуляцией (ЧМ)?
1 рошАМ ≈ рошЧМ
2 рошАМ ≥ рошЧМ
3 рошАМ ≥ 2 рошЧМ
4 2рошАМ ≤ рошЧМ
Ответ:_____

Тест 18 Как соотносятся вероятности ошибок рош оптимального некогерентного приёма дискретных сигналов с относительной фазовой (ОФМ) и частотной модуляцией (ЧМ)?
1 рошОФМ ≈ рошЧМ
2 рошОФМ ≥ рошЧМ
3 рошОФМ ≥ 2 рошЧМ

Согласована на портале № 38446

4 2рошОФМ ≤ рошЧМ
Ответ:_____

Тест 19 Как соотносятся вероятности ошибок при когерентном рошКГ и оптимальном некогерентном рошОНКГ приёме сигнала?
1 рошК Г ≈ рошОНКГ
2 рошК Г ≤1.3 рошОНКГ
3 рошК Г ≥1.3 рошО)НКГ
4 рошК Г > рошОНКГ
Ответ:_____

Тест 20 Какие средства не входят в состав не когерентной СПИ дискретных модулированных сигналов?
1 полосовой фильтр входного сигнала с полосой до 2/Т (Т- период тактирования)
2 фазовый детектор прямого и задержанного сигналов
3 фильтр низких частот результата детектирования
4 согласованный с сигналом фильтр
Ответ:_____

Тест 21 Как соотносятся вероятности ошибок рошНКГ приёма двоичного символа некогерентной и оптимальной некогерентной СПИ рошОНКГ?
1 рошНКГ ≈ рошОНКГ
2 рошНКГ ≤1 рошОНКГ
3 рошНКГ ≥2 рошОНКГ
4 рошНКГ ≈0.5 рошОНКГ
Ответ:_____

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Какой состав и последовательность преобразования непрерывных сигналов соответ-ствует аналого-цифровому преобразователю? 2.Какой состав и последовательность преобразования в непрерывную форму соответ-ствует цифро-аналоговому преобразователю? 3.Обобщенная модель и состав функций соответствуют кодеру и декодеру в системе передачи информации. 4.Примеры источников первичного сигнала к преобразованию в цифровую форму. 5.Что есть модуляция и для чего применяется в системах передачи информации? Какие применяются разновидности аналоговой модуляции гармонической несущей?. 6. По какому признаку отличается манипуляция от модуляции гармонической несущей? Какие последствия связаны с применением манипуляции? 7.Что есть «многопозиционность» манипуляции? Каковы недостатки многопозиционных методов манипуляции гармонической несущей? 8. Из каких соображений выбирается шаг квантования непрерывного сиг- нала: по напряжению? 9. Из каких соображений выбирается шаг квантования непрерывного сигнала по времени? 10. Определите термины «символ», «сообщение», «сигнал», «помеха»

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Понятия, определения, классификация,
свойства и параметры каналов и средств СЭС

1. В чем разница понятий “информация” и “сигнал”?
2. Примеры радиоэлектронных устройств для передачи информации?
3. Признаки отсутствия информации в сигнале:
4. Мотивация применения вероятностных моделей математического описания сигналов?
5. Может ли детерминированный сигнал переносить информацию?
6. Какие случайные события (величины) называются независимыми?
7. Что необходимо задавать для вероятностного описания: символа? Последовательнос-ти символов?
8. Признаки отличия цифрового сигнала от дискретного и непрерывного?
9. Что необходимо задавать для вероятностного описания последовательности отсчетов сиг-

Согласована на портале № 38446

нала? То же для прерывной вероятностного описания случайной функции?

11.Чем отличается влияние аддитивной помехи от мультипликативной? Примеры каналов связи с такими помехами?.

12. Какие преимущества дает представление сигналов как элементов векторного пространства?

13. Чем отличаются пространства Евклида, Гильберта, Хэмминга?

14. Являются ли линейно независимые сигналы ортогональными?

Преобразования сигналов

1. Какой состав и последовательность преобразования непрерывных сигналов соответ-ствует аналого-цифровому преобразователю?

2.Какой состав и последовательность преобразования в непрерывную форму соответ-ствует цифро-аналоговому преобразователю?

3.Обобщенная модель и состав функций соответствуют кодеру и декодеру в системе передачи информации.

4.Примеры источников первичного сигнала к преобразованию в цифровую форму.

5.Что есть модуляция и для чего применяется в системах передачи информации? Какие применяются разновидности аналоговой модуляции гармонической несущей?.

6. По какому признаку отличается манипуляция от модуляции гармонической несущей? Какие последствия связаны с применением манипуляции?

7.Что есть «многопозиционность» манипуляции? Каковы недостатки многопозиционных методов манипуляции гармонической несущей?

8. Из каких соображений выбирается шаг квантования непрерывного сигнала: по напряжению?

9. Из каких соображений выбирается шаг квантования непрерывного сигнала по времени?

10. Определите термины «символ», «сообщение», «сигнал», «помеха».

11. Определите термины «линия связи», «среда передачи сигнала» «канал связи».

12. Определите термины «многоканальная связь», «многостанционный доступ», «техническая скорость передачи».

13. Чем и как определяется шаг дискретизации непрерывного сигнала по времени?

12. Какое значение частоты дискретизации во времени (отсчетов/сек) должно выбраться для типового телефонного сигнала?

13.С каким количеством разрядов следует выполнять АЦП, по нормам преобразования к передаче телефонного сигнала?

14 Что есть и для чего применяется коррелятор в системах передачи сигналов?

15 Что есть и для чего применяется согласованный фильтр в системах передачи сигналов?

16 Какие признаки характеризуют отличие коррелятора и согласованного фильтра?

3 Кодирование сообщений систем передачи информации

1. Какие коды называются корректирующими?

1. Чем определяется корректирующая способность кода? Поясните на примере

3. Что значит “обнаружить ошибки” при декодировании кодовой комбинации?

4. Что значит “исправить ошибки” при декодировании кодовой комбинации?

5. Каков характерный признак, позволяет отличать кодовую таблицу линейного блочного кода от кодовых таблиц других кодов?

6. Что есть проверочная матрица линейного блочного кода? Как она используется для обнаружении ошибок в принятой комбинации?

7. Каков характерный признак, позволяет отличить кодовую таблицу циклического кода от кодовых таблиц других кодов?

8. Чему равно количество комбинаций в кодовой таблице линейного блочного кода?

9. Чему соответствуют строки проверочной матрицы?

10. Почему в проверочной матрице не может быть нулевых: столбцов? То же строк?

11. По каким признакам можно определить, что проверочная матрица принадлежит коду, способному исправить любую одиночную ошибку?

12. Чем обусловлена популярность циклических кодов? Из каких логических элементов со-

Согласована на портале № 38446

стоят кодер и декодер?

13. Какое фундаментальное свойство соответствует комбинациям циклического кода?

14. Может ли помехоустойчивый код быть безизбыточным?

15. Почему декодирование по минимуму расстояния применяется редко?

16. Являются ли сверточные коды блочными? С чем связана популярность их примене-ния?

17. С какой цель применяется перемежение символов?

18. Какие способы комбинирования кодов используют в системах связи?

Кодирование источника

1 Какой смысл соответствует понятиям “кодирование источника” и“ка-
нальное кодирование”?

2. Что есть собственная информация и энтропия дискретной случайной величины?

3. Какому условию соответствует и какое максимальное значение имеет энтропии сово-куп-ности двух символов?

4. Что есть избыточность дискретного источника?

5. Может ли равномерный код быть оптимальным (безизбыточным)?

6. Что есть взаимная информация переданного и принятого символов?. Как на её вели-чину влияет интенсивность помех в канале связи?

7.Что есть избыточность сигнала? В каких случаях она полезна, а когда нет?

8.В каких условиях полезно применять кодирование с малой избыточностью?

9. Чем определяется значение минимально-возможной средней длины кодовой комби-нации?

10. Всегда ли удается кодировать сообщение так, чтобы избыточность на выходе кодера была нулевой?

11. Когда полезно кодировать блоки символов алфавита, а не отдельные символы?

12. Какой способ разделения кодовых комбинаций применяется в кодах, с малой избыточ-ностью?

13. Какойглавный недостаток соответствует кодам Хафмана и Шеннона-Фано?

14. Откуда берется кодовая таблица, используемая при кодировании кодом Лемпела-Зива?

15. От чего зависит пропускная способность непрерывного канала связи с аддитивным
белым шумом?

5 Детектирование цифровых сигналов

1. Какие признаки соответствуют определениям когерентной и некогерентной СПИ?

2. Какую функцию исполняет демодулятор сигнала в цифровой СПИ?.

3. Какие функции преобразования необходимы при демодуляции радиоимпульсного сигна-ла, не искаженного в канале передачи?.

4.Приведите схему оптимального демодулятора радиоимпульсного сигнала в когерентной СПИ..

5. Приведите схему оптимального демодулятора радиоимпульсного сигналов в частично-когерентной СПИ при использовании ОФМ.

6. Запишите формулу для определения вероятности ошибки на выходе оптимального демо-дулятора радиоимпульсного сигнала в когерентной СПИ.

7.Запишите формулу для определения вероятности ошибки на выходе оптимального демо-дулятора радиоимпульсного сигнала в частично-когерентной СПИ при использовании ОФМ.

8. Почему в цифровых СПИ не применяются методы ОФМ с кратностью большей трех?

9. В которой из радиолиний –‘Земля – ИСЗ’ или ‘ИСЗ – Земля’ – можно обеспечить более высокое качество передачи и почему?

10. Покажите, что при большом отношении сигнал/шум некогерентная СПИ мало уступает когерентной СПИ.

11. Укажите физические явления, приводящие к тому, что передаточные характеристики ка-нала связи становятся случайными.

12. Дайте определение многолучевой линии.

13. При каких условиях существенными становятся искажения сигнала, обусловленные ча-

Согласована на портале № 38446

стотно-селективными замираниями?

14. Какой метод является основным для повышения устойчивости связи в каналах с замираниями?

15. Опишите методы комбинирования разнесенных сигналов.

16. Почему применение автоматической регулировки усиления при одиночном приеме сигнала в канале с замираниями не уменьшает вероятности ошибки при его демодуляции?

17. Всегда ли целесообразно применять помехоустойчивое кодирование

для уменьшения итоговой битовой вероятности ошибки?

18. При каких условиях можно использовать мягкую процедуру вынесения решения в процессе приема цифровых сигналов?

19. Какой обработке подвергается цифровой сигнал в регенераторе?

20. Перечислите преимущества цифровых СПИ перед аналоговыми.

21. Какова суть порогового эффекта, характерного для цифровых СПИ при изменении уровня полезного сигнала по отношению к уровню помех.

Принципы построения сетей электросвязи

1. Какие признаки отличия соответствуют симплексному, дуплексному и полудуплекс-ному обмену цифровыми сигналами, сообщениям в каналах СПИ?.

2. Что есть определения методов передачи информации с коммутацией каналов и коммутацией пакетов?

3. При каких условиях возможно применение методов коммутации каналов; коммута-ции пакетов?

4. Какие отличительные параметры соответствуют методам коммутации каналов и пакетов?

5. Что есть дейтаграммный метод передачи в сети?

6. Какие признаки соответствуют различиям физического и виртуального каналов СПИ?

7.Какие ограничения связаны с применением декадно-шаговые АТС в современных СПИ?

8. Что есть «коммутация временных интервалов»?

9. Как осуществляется коммутация в координатной АТС?

10. Каково назначение сети сигнализации в СПИ?

11. Какие предложены основные типы топологических структур сетей электросвязи и какие характерные условиях их применения?

12. Какие числовые характеристики используются для описания активности абонента в системе СПИ, как системе массового обслуживания (СМО)?

13 Что есть трафик в СПИ?

14. Какие характерны единицы, измерения трафика?

15. Чем объясняется более эффективное использование оборудования СПИ в сетях электросвязи?

16. Что есть средняя интенсивность поступления вызовов от абонента к СПИ?

17. При каких условиях поток запросов на обслуживание в СПИ называется пуассоновским?

17. При каких условиях число обслуживающих приборов может быть много меньше числа абонентов в сети?

18. Какая СПИ определяется как СМО с явными потерями и повторными вызовами?

19. Что зависит от предельной длины очереди в СПМ СМО с ожиданием?

20. Как определить среднее время ожидания в СПИ как СМО?

21. При каких условиях в СПИ СМО с ожиданием можно обеспечить любую малую вероятность блокировки?

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Синтез кода сообщения, блочным кодом, кодом Хэмминга, циклическим кодом с обнаружением и исправлением обибок приёма (по вариантам)

14.1.5. Темы контрольных работ

Кодирование источника (по вариантам данных) методами Фано и Хаффмена

Расчёт пропускной способности непрерывных каналов связи (по вариантам)

Расчёт и сравнение ошибок приёма сообщений

Согласована на портале № 38446

(по вариантам модуляции, отношений сигнал/шум)
Синтез группового сигнала для временного, частотного и адресного разделения сообщений (по вариантам исходных заданий)

14.1.6. Темы лабораторных работ

Исследование MSK - модема
Исследование модема BOC-модуляции
Исследование зависимости помехоустойчивости FSK-модуляции от уровня шума
Исследование помехоустойчивости многоканальных систем на основе PSK-модуляции

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. 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.

Согласована на портале № 38446

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.

Согласована на портале № 38446