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

Общая теория связи

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	4	8	12	часов
2	Лабораторные работы	4	4	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	4	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	0	4	4	часов
5	Всего контактной работы	10	18	28	часов
6	Самостоятельная работа	58	81	139	часов
7	Всего (без экзамена)	68	99	167	часов
8	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	9	13	часов
9	Общая трудоемкость	72	108	180	часов
				5.0	З.Е.

Контрольные работы: 6 семестр - 1, 7 семестр - 1
Зачет: 6 семестр
Экзамен: 7 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 46268

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от «29» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. ТЭО _____ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО _____ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 46268

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов следующей общепрофессиональной квалификации:

способность использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской

Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации

Международного союза электросвязи

1.2. Задачи дисциплины

– Для достижения указанной цели необходимо ознакомить студентов с основными прин-

– ципами и методами современной статистической теории обработки сигналов, а именно: с метода-

– ми вероятностного описания случайных процессов; корреляционной и спектральной теорией слу-

– чайных процессов; методами синтеза оптимальных систем. На следующем этапе необходимо озна-

– комить студентов с основными технологиями электрической связи. В первую очередь, с важнейши-

– ми технологиями и системами беспроводного доступа, принципами их функционирования и мето-

– дами оценки пропускной способности; влиянием многолучёвости каналов распространения на

– пропускную способностью беспроводных каналов; используемыми методами модуляции и поме-

– хоустойчивого кодирования; использованием пространственно-временных методов передачи;

– способами выравнивания характеристик канала; технологией модуляции на нескольких несущих;

– широкополосными системами передачи; технологиями мульти-плексирования каналов; сотовой ор-

– ганизацией сетей связи. Вместе с тем задачей курса является формирование базовых знаний, уме-

– ний и навыков в части применения метода статистического моделирования на ЭВМ при построе-

– нии телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств. Учебным планом преду-

– смотрены лекционные, лабораторные и практические занятия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Общая теория связи» (Б1.Б.19) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Общая теория связи, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Теория вероятностей и математическая статистика, Цифровая обработка сигналов.

Последующими дисциплинами являются: Общая теория связи, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика), Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты

Согласована на портале № 46268

Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основы теории функционирования инфокоммуникационных систем передачи информации; основные виды детерминированных и случайных сигналов, помех и каналов связи, уметь составлять их математические модели по типовым методикам и использовать их в расчетах; знать и уметь применять на практике методы формирования, преобразования и обработки сигналов в инфокоммуникационных системах; принципы многоканальной передачи и распределения информации; обоснованно выбирать функциональные блоки систем и сетей связи с учетом требований электромагнитной совместимости, технологичности, удобства и надежности эксплуатации, экономической и спектральной эффективности;

– **уметь** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; применять на практике основные положения теории помехоустойчивости дискретных и аналоговых сообщений; пропускной способности дискретных и аналоговых кана-лов; пользоваться методами помехоустойчивого и статистического кодирования; осуществлять расчет или обоснованный выбор значений параметров функциональных блоков систем связи на основе результатов анализа требований к качеству предоставляемых услуг, стремясь к их технико-экономической оптимизации; быть готовым осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности используемого оборудования и средств передачи информации, осуществлять их техническую эксплуатацию.

– **владеть** специальной терминологией; методами расчета статистических и информационных характеристик сообщений, сигналов и их преобразований в инфокоммуникационных системах; методами расчета основных параметров устройств и систем передачи информации в типовых режимах; первичными навыками выбора функциональных блоков систем связи и их объединения для совместной работы при составлении проекта системы, его реализации и технической эксплуатации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		6 семестр	7 семестр
Контактная работа (всего)	28	10	18
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12	4	8
Лабораторные работы	8	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) (КСР (КП/КР))	4	0	4
Самостоятельная работа (всего)	139	58	81
Подготовка к контрольным работам	24	16	8
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	10	0	10
Подготовка к лабораторным работам	8	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	97	38	59
Всего (без экзамена)	167	68	99
Подготовка и сдача экзамена / зачета	13	4	9

Согласована на портале № 46268

Общая трудоемкость, ч	180	72	108
Зачетные Единицы	5.0		

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	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	КСР (КП/КР), ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр							
1 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИГНАЛОВ И ПОМЕХ	1	0	2	0	14	15	ОПК-5
2 ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ	1	0		0	14	15	ОПК-5
3 ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ. ШИФРОВАНИЕ	1	4		0	18	23	ОПК-5
4 ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ	1	0		0	12	13	ОПК-5
Итого за семестр	4	4	2	0	58	68	
7 семестр							
5 ДЕМОДУЛЯЦИЯ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ	3	4	2	4	28	35	ОПК-5
6 МНОГОКАНАЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА И МНОГОСТАНЦИОННЫЙ ДОСТУП	3	0			30	33	ОПК-5
7 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ	2	0			23	25	ОПК-5
Итого за семестр	8	4	2	4	81	99	
Итого	12	8	4	4	139	167	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИГНАЛОВ И ПОМЕХ	Информация и сигналы .Цифровые сигналы. Дискретные сигналы.Непрерывные сигналы.Аддитивные и мультипликативные помехи .Методы аналитического и геометрического представления сигналов и помех	1	ОПК-5

Согласована на портале № 46268

	Итого	1	
2 ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ	Модель системы передачи информации .Элементы преобразователей .Преобразование неэлектрических сигналов в электрические.Квантование во времени непрерывного сигнала .Модуляция импульсной несущей дискретным сигналом.Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразованияЛинейная цифровая фильтрация и генерирование последовательностей символов .Модуляция гармонической несущей цифровым сигналом.Корреляционный прием и согласованная фильтрация.Модуляция гармонической несущей непрерывным сигналом.	1	ОПК-5
	Итого	1	
3 ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ. ШИФРОВАНИЕ	Корректирующие коды.Линейные блочные коды .Коды Хэмминга .Коды Рида–Малера .Циклические коды.Применение канала переспроса .Свёрточные коды .Шифрование	1	ОПК-5
	Итого	1	
4 ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ	Собственная информация и избыточность (цифровые сигналы) .Кодирование источника.Взаимная информация .Пропускная способность канала и теоремы о кодировании в цифровом канале с помехами .Пропускная способность непрерывного канала с шумом.	1	ОПК-5
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
7 семестр			
5 ДЕМОДУЛЯЦИЯ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ	Роль априорной информации.Когерентные системы .Некогерентные системы .Частично-когерентные системы .Прием сигнала в условиях многолучевости .Регенерация цифрового сигнала в ретрансляторах.Особенности СПИ, в которых применяется помехоустойчивое кодирование	3	ОПК-5
	Итого	3	
6 МНОГОКАНАЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА И МНОГОСТАНЦИОННЫЙ ДОСТУП	Методы многостанционного доступа.Многостанционный доступ с частотным разделением каналов.Многостанционный доступ с временным разделением каналов.Многостанционный доступ с кодовым разделением каналов.Синхронизация в СПИ с многостанционным доступом	3	ОПК-5
	Итого	3	

Согласована на портале № 46268

7 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ	Определения, классификация, структуры сетей .Коммутация каналов и коммутация пакетов .Центры коммутации.Дейтаграммный метод передачи и передача с предварительным установлением соединения .Начала теории телетрафика	2	ОПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		12	

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 Общая теория связи	+	+	+	+	+	+	+
2 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей		+					+
3 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+		+	+	
4 Цифровая обработка сигналов			+		+	+	
Последующие дисциплины							
1 Общая теория связи	+	+	+	+	+	+	+
2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика)	+	+	+	+	+		+
3 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+

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
	СРП	Лаб. раб.	КСР	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	

Согласована на портале № 46268

ОПК-5	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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
6 семестр			
3 ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ. ШИФРОВАНИЕ	изучить способы декодирования;научиться составлять диаграммы и решётки кода	4	ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
7 семестр			
5 ДЕМОДУЛЯЦИЯ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ	изучить способ формирования ЧМ-сигнала с непрерывной фазой;изучить способ некогерентной обработки ЧМ-сигнала;измерить вероятность ошибки от соотношения сигнал – шум в канале	4	ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-5
7 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-5
Итого		4	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 46268

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИГНАЛОВ И ПОМЕХ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-5	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
2 ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-5	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
3 ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ. ШИФРОВАНИЕ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-5	Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	18		
4 ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-5	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-5	Контрольная работа
Итого за семестр		58		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
7 семестр				
5 ДЕМОДУЛЯЦИЯ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-5	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	28		
6	Самостоятельное изуче-	20	ОПК-5	Контрольная рабо-

Согласована на портале № 46268

МНОГОКАНАЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА И МНОГОСТАНЦИОННЫЙ ДОСТУП	ние тем (вопросов) теоретической части курса			та, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест, Экзамен
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	10		
	Итого	30		
7 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	19	ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	23		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-5	Контрольная работа
Итого за семестр		81		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		152		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость самостоятельной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		
1) Выбор численных значений параметров корректирующего кода, при которых обеспечивается минимальная битовая вероятность ошибки на выходе декодера;2) разработка детальной функциональной схемы кодера и декодера заданного корректирующего кода либо составление программы кодирования и декодирования для персонального компьютера (по выбору студента);3) вычисление вероятности ошибки при приеме кодового слова и битовой вероятности ошибки на выходе декодера;4) оценка частоты появления ошибок и заключение о ее соответствии назначению системы;4) выбор способов введения и численных значений параметров синхросигналов;5) выбор методов селекции синхросигналов в приемном устройстве;6) выбор численных значений параметров модуляции в первой и, в случае необходимости, последующих ступенях уплотнения;7) расчет значений всех временных интервалов, определяющих структуру цифровых канальных и (при временном уп-лотнении каналов) группового сигналов;8) расчет полос частот, необходимых для передачи каждого из канальных сигналов с учетом полосы обратного канала, полосы группового сигнала и сигнала (сигналов) на выходе системы;9) разработка способа сопряжения системы с аналоговой аппаратурой частотного уплотнения телефонных каналов для передачи групповых сигналов по	4	ОПК-5

Согласована на портале № 46268

одному или нескольким арендуемым стандартным трактам;10) разработка функциональной схемы системы в целом для передачи в одном направлении.		
Итого за семестр	4	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

– Многоканальная когерентная СПИ предназначена для передачи цифровых сигналов от M однотипных источников информации по одному или нескольким арендуемым стандартным аналоговым каналам и характеризуется следующими параметрами:

– 1) число каналов M;

– 2) длина двоичной кодовой комбинации (слова) на входе канала Kc, бит;

– 3) средняя скорость на входе канала Vc, слов/с;

– 4) тип корректирующего кода;

– 5) тип манипуляции;

– 6) способ уплотнения каналов;

– 7) суммарная средняя мощность сигналов на входе приемника в прямом канале P, Вт;

– 8) спектральная плотность мощности аддитивного белого шума на входах приемников прямого и обратного каналов

– No, Вт/Гц;

– 9) суммарная средняя мощность сигналов на входе приемника в каналах переспроса Робр, Вт.

– Численные значения параметров, тип корректирующего кода, тип манипуляции и способ уплотнения каналов выбираются в зависимости от варианта.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2005. − 129 с. Ч.1. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.09.2018).

2. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие. В 2-х частях. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2007. — Ч.2. — 87 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Долгих, Д.А. Основы цифровой радиосвязи [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Д.А. Долгих. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 16 с. — Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/10983 (дата обращения: 15.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Мещеряков П.С.Общая теория систем [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.09.2018).

2. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи: Электронный курс − Томск: ТУСУР, ФДО. 2018 Доступ из личного кабинета студента.

3. Новиков А. В. Общая теория связи [Электронный ресурс]: методические указания по

Согласована на портале № 46268

выполнению лабораторных работ для студентов ФДО направлений подго-товки 11.03.01 «Радиотехника» и 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / А. В. Новиков. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. – 50 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.09.2018).

4. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи. Многоканальная система передачи информации [Электронный ресурс]: Методические указания по курсовому проектированию. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2007. — 37 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.09.2018).

5. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. В 2-х частях. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2005. − Ч.1 – 57 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.09.2018).

6. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. В 2-х частях. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2007. — Ч.2. — 40 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.09.2018).

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. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. www.elibrary.ru
2. zbMATH – математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.
3. zbmath.org
4. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

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 дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;

Согласована на портале № 46268

- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
– Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
– MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
– Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
– MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
– Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

13.1.3. 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 информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

Согласована на портале № 46268

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

1. Согласованный фильтр обеспечивает:
- Минимально короткий по времени отклик на своем выходе
- Максимальное отношение сигнал-шум на своем выходе в определенный момент времени, при условии, что шум — белый
- Снятие закона модуляции (демодуляцию)
- Максимум шенноновской информации на своем выходе

2. Формирующий фильтр обеспечивает:
- Формирование квадратурных сигналов с заданной формой спектральной плотности
- Формирование узкополосного сигнала на некоторой несущей частоте
- Формирование ортогональных по времени квадратурных сигналов
- Формирование тактовых импульсов для символьной синхронизации

3. Согласованный фильтр является:
- Линейным фильтром с постоянными параметрами
- Нелинейным фильтром с постоянными параметрами
- Линейным фильтром с переменными параметрами
- Нелинейным фильтром с переменными параметрами

4. Формирующий фильтр является:
- Линейным фильтром с постоянными параметрами
- Нелинейным фильтром с постоянными параметрами
- Линейным фильтром с переменными параметрами
- Нелинейным фильтром с переменными параметрами

5. Параметр Roll-off factor формирующего фильтра типа "приподнятый" косинус позволяет:
- Изменить уровень межсимвольной интерференции на своем выходе
- Изменить ширину спектра формируемого сигнала
- Изменить скорость спада мощности вне основной полосы формируемого сигнала
- Изменить амплитуду формируемого сигнала

6. Межсимвольная интерференция — это:
- Когда время прихода импульса является случайной величиной с ненулевой дисперсией
- Когда импульс влияет на соседние импульсы, накладываясь на них своими "хвостами"
- Когда длительность импульса является случайной величиной с ненулевой дисперсией

Согласована на портале № 46268

- Процесс формирования группового сигнала в системах с кодовым разделением каналов

7. Межсимвольная интерференция является:
- Вредной
- Полезной
- Зависит от способа формирования сигнала
- Нейтральной

8. Согласованный фильтр, бывает, заменяют:
- Фильтром нижних частот
- Коррелятором
- Коррелятором с фильтром нижних частот
- Фильтром верхних частот

9. Коррелятор — это устройство, которое вычисляет:
- Интеграл по времени от входного сигнала
- Произведение опорного сигнала и входного
- Интеграл по времени от произведения опорного сигнала и входного
- Свертку опорного сигнала с входным

10. Когерентный прием обязательно включает в себя:
- Амплитудный детектор
- Схему выделения сигнала "пилот-тон"
- Контур фазовой автоподстройки частоты
- Процесс формирования опорного колебания с точностью до фазы для последующего снятия закона модуляции

11. Некогеретный прием обязательно включает в себя:
- Процесс формирования опорного колебания с точностью до частоты для последующего снятия закона модуляции
- Схему выделения сигнала "пилот-тон"
- Контур фазовой автоподстройки частоты
- Частотный детектор

12. Петля Костаса предназначена для:
- Снятия дифференциального кодирования символов
- Автоматической подстройки частоты формируемого опорного колебания с точностью до фазы
- Удвоения частоты формируемого колебания

13. Модуляция QPSK позволяет передать:
- 1.5 бита на символ
- 4 бита на символ
- 1 бит на символ
- 2 бита на символ

14. Модуляция GMSK позволяет передать:
- 1.5 бита на символ
- 4 бита на символ
- 1 бит на символ
- 2 бита на символ

15. Модуляция QAM-16 позволяет передать:
- 1.5 бита на символ
- 4 бита на символ
- 1 бит на символ
- 2 бита на символ

16. Более требовательна к отношению сигнал-шум модуляция:
- GMSK
- QPSK
- QAM-16
- BPSK

17. Более требовательна к линейности выходного усилителя мощности модуляция:

Согласована на портале № 46268

- QAM-16
- OQPSK
- GMSK
- QPSK-pi/4

18. Усилители мощности по степени линейности делятся на классы:
- A,B,C
- A,B,C; D,E,F
- I, II, III
- 0, 1, 2

19. Мощность теплового шума на входе малошумящего усилителя приемника прямо пропорциональна:
- Коэффициенту шума малошумящего усилителя
- Полосе частот принимаемого радиосигнала
- Несущей частоте принимаемого радиосигнала
- Существует сама по себе и ни от чего не зависит

20. Коэффициент шума малошумящего усилителя это:
- Отношение сигнал-шум на входе усилителя, деленное на отношение сигнал-шум на его выходе
- Уровень собственного шума усилителя, в dBm
- Величина kT, где T — температура окружающей среды, k — постоянная Больцмана
- Разница коэффициентов усиления усилителя (в dB), измеренных для двух опорных температур

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Коды Голда примечательны:
- Идеальной автокорреляционной функцией
- Трехзначной функцией взаимной корреляции
- Своей ортогональностью
- Тем, что их изобрел мистер Голд

2. М-последовательности примечательны:
- Максимальным периодом
- Хорошими взаимно корреляционными свойствами
- Своей ортогональностью
- Равенством количества нулей и единиц

3. Коды Уолша примечательны:
- Идеальной автокорреляционной функцией
- Наличием последовательности типа "меандр"
- Своей абсолютной независимостью
- Своей ортогональностью

4. Для систем радиосвязи с расширенным спектром характерна:
- Лучшая защита от непреднамеренных помех и многолучевого распространения сигнала
- Более высокая битовая скорость передачи информации
- Большая плотность мощности излучаемого сигнала
- Заметность в радиоэфире

5. Системы с кодовым разделением каналов:
- Вытеснили другие технологии разделения каналов ввиду своей исключительности
- Применяются одновременно с другими технологиями разделения каналов
- Практически не применяются ввиду своей сложности
- Отдали "козырную масть" технологии OFDM

6. Коэффициент расширения спектра в современных (4G) системах радиосвязи варьируется в пределах:
- (4-512)
- (256-1024)
- (4-64)
- (32-128)

Согласована на портале № 46268

7. Коэффициент расширения спектра равен 256. Отношение сигнал-шум после сжатия (по времени) сигнала с расширенным спектром увеличится на:

- 110 dB
- 48 dB
- 24 dB
- 55 dB

8. Помехоустойчивое кодирование основано на:

- Дублировании символов
- Введении избыточности по определенным правилам
- Скремблировании сообщений псевдослучайными кодами
- Введении избыточности по случайным правилам

9. Кодирование источника основано на:

- Скремблировании сообщений псевдослучайными кодами
- Методах шифрования
- Существовании избыточности, мера которой может быть выражена Шенноновской энтропией
- Неравновероятности символов сообщения

10. Линейные блочные коды примечательны тем, что полностью определяются:

- Набором порождающих полиномов
- Порождающим полиномом
- Порождающей матрицей
- Кодовой таблицей

11. Энтропия некоторого источника информации определяется как:

- Среднее значение собственной информации
- Максимальное значение собственной информации
- Минимальное значение собственной информации
- Медианное значение собственной информации

12. Помехоустойчивые коды бывают:

- Блочными и потоковыми
- Регулярными и нерегулярными
- Однородными и неоднородными
- Статическими и динамическими

13. Информация по К. Шеннону выражается как:

- Логарифм обратной вероятности
- Величина обратной вероятности
- Логарифм вероятности
- Логарифм модуля вероятности

14. Сверточные коды примечательны тем, что полностью определяются:

- Набором порождающих полиномов
- Кодовой таблицей
- Порождающей матрицей
- Порождающим полиномом

15. Строки порождающей матрицы линейного блочного кода должны быть:

- Ненулевыми
- Разными
- Линейно-независимыми
- Линейно-зависимыми

16. Число строк проверочной матрицы линейного блочного кода определяется:

- Количеством проверочных символов
- Количеством информационных символов
- Зависит от дополнительных условий
- Кодовым расстоянием кода

17. Свойство префикса некоторого кода (например, кодов Хаффмана или Шеннона-Фано) заключается в том, что:

Согласована на портале № 46268

- Ни одна приставка некоторого кодового слова не является кодовым словом
- Все приставки являются кодовыми словами
- Кодовые слова имеют одинаковую длину
- Кодовые слова имеют разную длину

18. Код Лемпеля-Зива (Lempel-Ziv) является:
- Словарным кодом
- Древовидным кодом подобно коду Хаффмана
- Кодом с хеш-таблицей (hash table)
- Кодом с линейным предсказанием

19. Коды Рида-Соломона примечательны тем, что они:
- Дают максимально возможное кодовое расстояние и являются недвоичными
- Являются недвоичными
- Имеют порождающий полином, который не раскладывается на множители
- Имеют кодовое расстояние, равное количеству проверочных символов

20. Столбцы проверочной матрицы линейного блочного кода фактически являются:
- Запрещенными кодовыми словами
- Разрешенными кодовыми словами
- Синдромами для однократных ошибок
- Векторами однократных ошибок

14.1.3. Темы контрольных работ

Вероятностное описание символа
Вероятностное описание двух символов
Аналого-цифровое преобразование непрерывных сигналов
Нормальные случайные величины
Корректирующие коды
Линейные блочные коды
Битовая вероятность ошибки при передаче цифрового сигнала
Регенерация цифрового сигнала при передаче на большие расстояния

14.1.4. Зачёт

1. Кодовое расстояние линейного блочного кода можно определить по проверочной матрице кода как:
- Количество ненулевых столбцов
- Максимальное количество линейно-независимых столбцов матрицы минус единица
- Максимальное количество линейно-независимых столбцов матрицы
- Максимальное количество линейно-независимых столбцов матрицы плюс единица

2. Величина взаимной информации по К. Шеннону определяется как логарифм отношения вероятностей:
- P(x/y) / P(x)
- P(x) / P(x/y)
- P(x/y) / P(x,y)
- P(x,y) / P(x)

3. Сигнал не несет информации, если он:
1) случайный;
2) детерминированный;
3) его мощность равна или меньше мощности шума;
4) таков, что в пункте приема часто не удается определить значение переданного сообщения.

4. Для полного вероятностного описания m-ичного символа нужно задать:
1) плотность вероятности;
2) m-мерную плотность вероятности;
3) математическое ожидание и дисперсию;
4) ряд распределения.

5. При передаче сигнала с понижением скорости ширина его спектра:
1) увеличивается;

Согласована на портале № 46268

2) уменьшается;
3) не меняется;
4) не меняется, но сам спектр сдвигается в область более низких частот.

6. Для полного вероятностного описания отрезка непрерывной случайной функции нужно задать:
1) плотность вероятности каждого отсчета;
2) n-мерную плотность вероятности при $n \to \infty$;
3) математические ожидания и дисперсии;
4) ряд распределения вероятностей реализаций.

7. Комбинации 0110110, 1010001, 0111110 сложите по модулю 2 и результат представьте в десятичной форме.

8. При передаче двоичной последовательности по радиолинии наибольшая полоса потребуется при использовании:
1) АМ;
2) ЧМ;
3) ФМ;
4) ОФМ.

9. Декодирование по минимуму расстояния применяется для:
1) обнаружения и (или) исправления ошибок в кодовой комбинации;
2) определения кодового расстояния применяемого кода;
3) определения расстояния между кодовыми комбинациями применяемого кода;
4) повышения отношения сигнал/шум.

10. Кодовое расстояние кода численно равно:
1) расстоянию между двумя наиболее часто применяемыми кодовыми комбинациями;
2) количеству символов, в которых различаются две наиболее близкие друг к другу комбинации в кодовой таблице;
3) минимальному весу кодовой комбинации;
4) наиболее вероятному значению кратности возникающих ошибок.

11. Чтобы увеличить корректирующую способность кода, нужно:
1) увеличить количество символов в кодовой комбинации;
2) уменьшить количество избыточных символов;
3) увеличить кодовое расстояние кода;
4) уменьшить кодовое расстояние и увеличить избыточность кода.

12. В системах с переспросом код, применяемый в прямом канале, используется для:
1) исправления одиночных ошибок и обнаружения остальных;
2) исправления ошибок;
3) обнаружения ошибок;
4) передачи с минимальной избыточностью.

13. Число проверок на четность при декодировании комбинации (n,k)-кода равно:
1) n;
2) k;
3) n-k;
4) k-n.

14.Для сверточного кода отношение (n-k)/n есть:
1) корректирующая способность кода;
2) коэффициент избыточности;
3) длина кодового ограничения;
4) степень кодирования.

15. Современные корректирующие коды ориентированы на обнаружение (исправление):
1) любых ошибок;
2) ошибок большой кратности;
3) ошибок малой кратности;
4) нетипичных ошибок.

16. Если при декодировании линейного блочного кода синдром оказался равным нулю, то

Согласована на портале № 46268

можно гарантировать, что:

1) в принятой комбинации нет ошибок;

2) такая комбинация есть в кодовой таблице;

3) в принятой комбинации возможно наличие ошибок, но код способен их исправить;

4) принятая комбинация безнадежно искажена помехами.

17. Для организации дополнительной проверки на четность в линейном блочном коде следует:

1) добавить r проверочных символов;

2) добавить один проверочный символ;

3) увеличить на единицу количество информационных и проверочных символов;

4) уменьшить в 2 раза число информационных символов.

18. Собственная информация, содержащаяся в значении m-ичного символа, имеющего вероятность pj, увеличивается при:

1) уменьшении вероятности его появления pj;

2) увеличении вероятности его появления pj;

3) уменьшении объема алфавита m;

4) увеличении объема алфавита m.

19. Для оценки величины неопределенности исхода опыта над дискретной случайной величиной используется:

1) энтропия;

2) избыточность;

3) собственная информация;

4) взаимная информация

20. Для обеспечения минимальной избыточности в сообщении применяют код:

1) Хафмана;

2) Хэмминга;

3) с одной проверкой на четность;

4) Шеннона-Фано.

14.1.5. Темы лабораторных работ

изучить способы декодирования;

научиться составлять диаграммы и решётки кода

изучить способ формирования ЧМ-сигнала с непрерывной фазой;

изучить способ некогерентной обработки ЧМ-сигнала;

измерить вероятность ошибки от соотношения сигнал – шум в канале

14.1.6. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Многоканальная когерентная СПИ предназначена для передачи цифровых сигналов от M однотипных источников информации по одному или нескольким арендуемым стандартным аналоговым каналам и характеризуется следующими параметрами:

1) число каналов M;

2) длина двоичной кодовой комбинации (слова) на входе канала Kc, бит;

3) средняя скорость на входе канала Vc, слов/с;

4) тип корректирующего кода;

5) тип манипуляции;

6) способ уплотнения каналов;

7) суммарная средняя мощность сигналов на входе приемника в прямом канале P, Вт;

8) спектральная плотность мощности аддитивного белого шума на входах приемников пря-

Согласована на портале № 46268

мого и обратного каналов

No, Вт/Гц;

9) суммарная средняя мощность сигналов на входе приемника в каналах переспроса Робр, Вт.

Численные значения параметров, тип корректирующего кода, тип манипуляции и способ уплотнения каналов выбираются в зависимости от варианта.

14.1.7. 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 необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

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

Согласована на портале № 46268

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.

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 № 46268