МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИОСВЯЗЬ И РАДИОВЕЩАНИЕ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Защищенные системы связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектроники и систем связи (РСС)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	16	16	часов
Самостоятельная работа	128	128	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 63647

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. рассмотрение принципов работы и особенностей организации современных систем и устройств наземного, спутникового радиовещания и радиосвязи.

1.2. Задачи дисциплины

1. ознакомление студентов с вопросами, связанными с передачей, приемом, обработкой, кодированием и декодированием, воспроизведением различного вида информации; обучение студентов комплексному техническому мышлению на примерах разбора принципов работы и построения современных электронных систем дальней передачи информации с использованием проводных, кабельных, электромагнитных и волоконно-оптических линий связи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.02.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики	Способен осваивать современные и перспективные направления развития инфокоммуникационных технологий и системы связи.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.
	ОПК-1.3. Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области	готов применять методы системного анализа при разработке, производстве и испытаниях радиотехнических узлов, устройств и системы связи.

Согласована на портале № 63647

Профессиональные компетенции		
ПКР-1. Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем	ПКР-1.1. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты.	знает радиоволновый диапазон и его классификацию; многостанционные доступы с частотным, временным, кодовым разделением каналов; модулирующие сигналы электросвязи и их характеристики; основные модулированные аналоговые и цифровые сигналы электросвязи, их характеристики, энергетику передатчиков при различных видах модуляции; распространенные системы наземной космической связи и вещания.
	ПКР-1.2. Умеет осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области создания и проектирования радиоэлектронных устройств и систем.	умеет применять на практике методы анализа и расчета основных функциональных узлов систем связи и вещания;
	ПКР-1.3. Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем.	умеет разрабатывать и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития техники структурные схемы узлов систем связи и вещания, проводить натурный эксперимент по измерению основных показателей и характеристик блоков систем связи и вещания.
	ПКР-1.4. Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогноза последствий, поиска компромиссных решений в условиях многокритериальности.	владеть первичными навыками настройки и регулировки радиосвязной и радиовещательной аппаратуры при производстве, установке и технической эксплуатации на основе собственного опыта и методик, описанных в современной научной литературе.

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

Согласована на портале № 63647

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	128	128
Подготовка к зачету с оценкой	20	20
Подготовка к тестированию	20	20
Подготовка к защите отчета по практическому занятию	28	28
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	28	28
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	16	16
Написание отчета по лабораторной работе	8	8
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	8
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Введение. Роль, назначение, структура систем радиосвязи и радиовещания.	1	-	-	4	5	ОПК-1, ПКР-1
2 Особенности распространения ДВ, СВ, КВ и УКВ диапазонов длин волн.	2	2	-	12	16	ОПК-1, ПКР-1
3 Сигналы радиовещания, телевидения, радиосвязи и систем передачи данных и их характеристики.	2	2	-	12	16	ОПК-1, ПКР-1
4 Особенности детектирования радиосигналов с различными видами модуляции.	2	2	4	20	28	ОПК-1, ПКР-1
5 Особенности высококачественного монофонического и стереофонического вещания с ЧМ в диапазоне УКВ-ЧМ.	2	2	-	12	16	ОПК-1, ПКР-1
6 Принципы построения наземной сети радиосвязи радиовещания.	2	4	-	12	18	ОПК-1, ПКР-1

Согласована на портале № 63647

7 Особенности построения космической сети радиосвязи и радиовещания.	2	2	-	12	16	ОПК-1, ПКР-1
8 Радиовещание и радиосвязь с использованием цифровых сигналов.	2	4	12	36	54	ОПК-1, ПКР-1
9 Помехоустойчивое кодирование для обнаружения и исправления ошибок цифрового сигнала.	2	-	-	4	6	ОПК-1, ПКР-1
10 Заключение	1	-	-	4	5	ОПК-1, ПКР-1
Итого за семестр	18	18	16	128	180	
Итого	18	18	16	128	180	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение. Роль, назначение, структура систем радиосвязи и радиовещания.	Объем, содержание, виды занятий и формы отчетности по дисциплине «Радиосвязь и радиовещание». Роль и назначение, принципы построения, структура систем радиосвязи и радиовещания. Общие принципы построения сети звукового радиовещания как вторичной сети распределения программ.	1	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	1	
2 Особенности распространения ДВ, СВ, КВ и УКВ диапазонов длин волн.	Радиоволновый диапазон и его классификация. Международное соглашение в области распределения радиочастот при РС и РВ. Напряженность и ориентация электромагнитного поля в зависимости от расстояния до излучателя. Атмосферные, индустриальные, космические шумы и их мешающее действие при радиоприеме.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 63647

3 Сигналы радиовещания, телевидения, радиосвязи и систем передачи данных и их характеристики.	Основные модулированные сигналы и их характеристики при различных видах модуляции: амплитудной (АМ); балансной АМ (БМ); однополосной (ОМ); совместимой однополосной (СОМ); угловой (УМ) (частотной – ЧМ и фазовой – ФМ). Эффективность использования энергетического потенциала передатчиков при различных видах модуляции.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
4 Особенности детектирования радиосигналов с различными видами модуляции.	Искажения формы информационного сигнала, явление диссонанса, изменение отношения сигнал/шум. Сравнение дальности приема радиосигнала при различных видах модуляции. Дальняя радиосвязь с использованием ОБП радиосигнала, узкополосного ЧМ радиосигнала и CW радиосигнала (Code Work). Влияние телефонного эффекта на дальность РС. Дальнее радиовещание в диапазонах ДВ, СВ, КВ с использованием АМ сигнала и СОМ сигнала.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
5 Особенности высококачественного монофонического и стереофонического вещания с ЧМ в диапазоне УКВ-ЧМ.	Основы построения систем радиовещания. Высококачественное монофоническое радиовещание с частотной модуляцией. Особенности высококачественного монофонического вещания. Способы обеспечения высокой помехозащищенности и малых нелинейных искажений. Системы УКВ-ЧМ стереофонического РВ с полярной модуляцией, с расширенной зоной обслуживания (система FMX) и пилот-тоном. Система стереофонического вещания с двойной частотной модуляцией.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 63647

6 Принципы построения наземной сети радиосвязи радиовещания.	Оценка качества радиоприема, защитное отношение по низкой частоте, защитное отношение по высокой частоте, относительное время превышения заданного уровня напряженности поля, процент мест приема. Зоны обслуживания радиостанций. Взаимные помехи от соседних по территории радиостанций. Квадратная и треугольная сетки расположения радиовещательных станций.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
7 Особенности построения космической сети радиосвязи и радиовещания.	Геостационарные и круговые орбиты искусственных спутников Земли (ИСЗ). Энергетика спутниковых систем. Диаграмма уровней мощности линий связи Земля - ИСЗ, ИСЗ - Земля. Поглощение энергии сигнала в атмосфере.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
8 Радиовещание и радиосвязь с использованием цифровых сигналов.	Аналого-цифровое преобразование сигналов. Дискретизация и равномерное квантование аналогового сигнала. Погрешности цифрового преобразования. Шумы квантования. Импульсно-кодовая модуляция. Скорость передачи цифрового сигнала. Динамический диапазон цифрового сигнала. Квантование и дискретизация сигналов. Равномерное и неравномерное квантование. Предыскажения при цифровой передаче ЗС. Передискретизация цифрового сигнала. Скремблирование.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
9 Помехоустойчивое кодирование для обнаружения и исправления ошибок цифрового сигнала.	Принцип помехоустойчивого кодирования. Код Хэмминга и Рида-Соломона. Обнаружения и исправления ошибок цифрового сигнала на примере кода Хэмминга. Перемежение символов, как способ защиты от пакетных ошибок. Блочное перемежение на примере циклического двойного кода Рида-Соломона.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
10 Заключение	Особенности организации цифровых систем радиосвязи, радиовещания и телевидения. Перспективы развития систем радиосвязи и радиовещания.	1	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 63647

Итого за семестр	18	
Итого	18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
2 Особенности распространения ДВ, СВ, КВ и УКВ диапазонов длин волн.	Расчет зон обслуживания радиовещательных радиостанций в длинноволновом и средневолновом диапазонах. Расчет зон обслуживания радиовещательных радиостанций в коротковолновом и ультракоротком диапазонам.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
3 Сигналы радиовещания, телевидения, радиосвязи и систем передачи данных и их характеристики.	Расчет защитного отношения сигнал/шум на входе радиоприемного устройства для различных видов модуляции.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
4 Особенности детектирования радиосигналов с различными видами модуляции.	Расчет эффективности детектирования сигналов в радиоприемных устройствах для различных видов модуляции.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
5 Особенности высококачественного монофонического и стереофонического вещания с ЧМ в диапазоне УКВ-ЧМ.	Расчет и сравнительная оценка чувствительности высококачественного монофонического и стереофонического радиовещательных приемных устройств.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
6 Принципы построения наземной сети радиосвязи радиовещания.	Расчет зон обслуживания радиостанций на основе принципа синхронного вещания. Расчет зон обслуживания радиостанций в длинноволновом, средневолновом, коротковолновом и ультракоротковолновом диапазона длин волн.	4	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 63647

7 Особенности построения космической сети радиосвязи и радиовещания.	Расчет высоты стационарной обриты Земли и других планет солнечной системы.Оценка влияния неточности изготовления антенных устройств на энергетические характеристики передатчика. Расчет потери электромагнитной энергии в открытом пространстве и атмосфере Земли и других планет солнечной системы.	2	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	2	
8 Радиовещание и радиосвязь с использованием цифровых сигналов.	Расчет скорости передачи, ширины спектра и уровня защищенности от шумов квантования цифрового сигнала в телефонных системах радиосвязи.	4	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
4 Особенности детектирования радиосигналов с различными видами модуляции.	Исследование основных характеристик систем ФАПЧ.	4	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	4	
8 Радиовещание и радиосвязь с использованием цифровых сигналов.	Исследование технологии CDMA.	4	ОПК-1, ПКР-1
	Трехканальная система связи на основе шумоподобных сигналов.	4	ОПК-1, ПКР-1
	Исследование помехоустойчивости многоканальных систем на основе PSK-модуляции при неортогональном разнесении.	4	ОПК-1, ПКР-1
	Итого	12	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

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

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 63647

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение. Роль, назначение, структура систем радиосвязи и радиовещания.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	4		
2 Особенности распространения ДВ, СВ, КВ и УКВ диапазонов длин волн.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	12		
3 Сигналы радиовещания, телевидения, радиосвязи и систем передачи данных и их характеристики.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	12		

Согласована на портале № 63647

4 Особенности детектирования радиосигналов с различными видами модуляции.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по лабораторной работе
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-1, ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	20		
5 Особенности высококачественного монофонического и стереофонического вещания с ЧМ в диапазоне УКВ-ЧМ.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	12		
6 Принципы построения наземной сети радиосвязи радиовещания.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	12		

Согласована на портале № 63647

7 Особенности построения космической сети радиосвязи и радиовещания.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	12		
8 Радиовещание и радиосвязь с использованием цифровых сигналов.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	12	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	4	ОПК-1, ПКР-1	Защита отчета по практическому занятию
	Написание отчета по лабораторной работе	6	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по лабораторной работе
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ПКР-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-1, ПКР-1	Лабораторная работа
	Итого	36		
9 Помехоустойчивое кодирование для обнаружения и исправления ошибок цифрового сигнала.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	4		
10 Заключение	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ПКР-1	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		128		
Итого		128		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины,

Согласована на портале № 63647

и видов учебной деятельности

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

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по лабораторной работе, Защита отчета по практическому занятию, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару)
ПКР-1	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Защита отчета по лабораторной работе, Защита отчета по практическому занятию, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару)

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Защита отчета по лабораторной работе	5	5	5	15
Защита отчета по практическому занятию	5	5	5	15
Лабораторная работа	3	3	3	9
Тестирование	0	0	10	10
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Отчет по практическому занятию (семинару)	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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

Согласована на портале № 63647

< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Аналоговое и цифровое радиовещание: Учебное пособие / С. В. Мелихов - 2015. 233 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5457.

7.2. Дополнительная литература

1. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие / В. П. Пушкарёв - 2012. 201 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1519.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование основных характеристик систем ФАПЧ: Учебно- методическое пособие по лабораторной работе для студентов направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Сети и системы мобильной связи» / В. А. Кологривов, Р. З. Хазиахметова - 2016. 32 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6140.

2. Исследование технологии CDMA: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе для студентов направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Сети и системы мобильной связи» / В. А. Кологривов, А. А. Цинц, Д. Н. Олчейбен - 2015. 22 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4888.

3. Трехканальная система связи на основе шумоподобных сигналов: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе в пакете SIMULINK компьютерной среды MATLAB / С. В. Мелихов, И. М. Вербило - 2012. 17 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2286.

4. Исследование помехоустойчивости многоканальных систем на основе PSK-модуляции при неортогональном разнесении: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе для студентов направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Сети и системы мобильной связи» / В. А. Кологривов, А. А. Чаплыгина - 2016. 38 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6141.

5. Чувствительность радиоприёмных устройств: Учебное пособие для лекционных и практических занятий, курсового проектирования, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов - 2015. 99 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5109.

6. Радиосвязь на основе шумоподобных сигналов (часть 1): Учебно-методическое пособие по материалам лекционных занятий, практических занятий, для курсового проектирования и самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей / С. В. Мелихов - 2014. 32 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4135.

Согласована на портале № 63647

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная лаборатория радиоэлектроники / Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная;
- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. (12 шт.);
- Вольтметр В3-38 (7 шт.);
- Генератор сигналов специальной формы АКИП ГСС-120 (2 шт.);
- Кронштейн PTS-4002;
- Осциллограф EZ Digital DS-1150C (3 шт.);
- Осциллограф С1-72 (4 шт.);
- Телевизор плазменный Samsung;
- Цифровой генератор сигналов РСС-80 (4 шт.);
- Цифровой осциллограф GDS-810C (3 шт.);
- Автоматизированное лабораторное место по схемотехнике и радиоавтоматике (7 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Mathworks Matlab;

Согласована на портале № 63647

- Mathworks Simulink 6.5;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- PTC Mathcad 13, 14;
- WinDjView;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная лаборатория радиоэлектроники / Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная;
- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. (12 шт.);
- Вольтметр В3-38 (7 шт.);
- Генератор сигналов специальной формы АКИП ГСС-120 (2 шт.);
- Кронштейн PTS-4002;
- Осциллограф EZ Digital DS-1150C (3 шт.);
- Осциллограф С1-72 (4 шт.);
- Телевизор плазменный Samsung;
- Цифровой генератор сигналов РСС-80 (4 шт.);
- Цифровой осциллограф GDS-810C (3 шт.);
- Автоматизированное лабораторное место по схемотехнике и радиоавтоматике (7 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Mathworks Matlab;
- Mathworks Simulink 6.5;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- PTC Mathcad 13, 14;
- WinDjView;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

Описание имеющегося оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

Согласована на портале № 63647

- Google Chrome.

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

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

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

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

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение. Роль, назначение, структура систем радиосвязи и радиовещания.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Особенности распространения ДВ, СВ, КВ и УКВ диапазонов длин волн.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 63647

3 Сигналы радиовещания, телевидения, радиосвязи и систем передачи данных и их характеристики.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Особенности детектирования радиосигналов с различными видами модуляции.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
5 Особенности высококачественного монофонического и стереофонического вещания с ЧМ в диапазоне УКВ-ЧМ.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 63647

6 Принципы построения наземной сети радиосвязи радиовещания.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
7 Особенности построения космической сети радиосвязи и радиовещания.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
8 Радиовещание и радиосвязь с использованием цифровых сигналов.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Защита отчета по практическому занятию	Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
9 Помехоустойчивое кодирование для обнаружения и исправления ошибок цифрового сигнала.	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Заключение	ОПК-1, ПКР-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 63647

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

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

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

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

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

Согласована на портале № 63647

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какие частоты соответствует радиовещательному диапазону длинных волн?
   1) 150...300 кГц;
   2) 520...1605 кГц;
   3) 3.95...7.50 МГц;
   4) 65...75 МГц
2. Какие частоты соответствует радиовещательному диапазону коротких волн?
   1) 150...300 кГц;
   2) 520...1605 кГц;
   3) 3.95...7.50 МГц;
   4) 65...75 МГц
3. Какие радиоволны называются поверхностными?
   1) радиоволны, распространяющиеся в непосредственной близости от земной поверхности;
   2) радиоволны, излучаемые наклонно к поверхности земли;
   3) радиоволны, отражающиеся от ионосферы и возвращающиеся к земной поверхности;
   4) радиоволны, отражающиеся от ионосферы и возвращающиеся наклонно к земной поверхности.
4. Почему устойчивая наземная радиосвязь на УКВ возможна только в пределах прямой видимости?
   1) в диапазоне УКВ радиоволны не отражаются от ионосферы;
   2) в диапазоне УКВ радиоволны не испытывают эффект дифракции;
   3) в диапазоне УКВ радиоволны не отражаются и не испытывают эффект дифракции;
   4) в диапазоне УКВ радиоволны отражаются, но не испытывают эффект дифракции.
5. От чего зависит дальность распространения радиоволн в диапазоне до 10 МГц?
   1) от частоты радиоволн;
   2) от высоты подвеса антенны радиопередатчика;
   3) от частоты и мощности радиостанции;
   4) не зависит ни от частоты и высоты подвеса антенны радиопередатчика
6. Какие составляющие спектра при однотональной амплитудной модуляции сигнала содержат полезную информацию?
   1) несущая частота сигнала;
   2) только верхняя боковая полоса радиосигнала;
   3) только нижняя боковая полоса радиосигнала;
   4) только верхняя боковая полоса и несущая частота сигнала.
7. Укажите вид модуляции у которого значение максимального коэффициента использования полезной мощности передатчика 50%.
   1) амплитудная модуляция;
   2) балансная модуляция;
   3) модуляция с одной боковой полосой;
   4) угловая модуляция.
8. Укажите частоту поднесущей сигнала с полярной модуляцией для российской системы высококачественного аналогового стереовещания.
   1) 15 кГц;
   2) 19 кГц;
   3) 31.25 кГц;
   4) 38 кГц.
9. Почему для высококачественного аналогового УКВ радиовещания применяют широкополосную частотную модуляцию, а не узкополосную частотную модуляцию?

Согласована на портале № 63647

1) для повышения чувствительности радиоприёмного устройства;
2) повышения помехоустойчивости и качества приёма сигнала;
3) для повышения избирательных свойств радиоприёмника;
4) для уменьшения коэффициента шума радиоприёмника.

10. Что такое чувствительность цифрового радиоприемного устройства?
1) способность приемника принимать слабые сигналы;
2) способность подавлять сильные сигналы;
3) способность приемника принимать сигналы при наличии заданной вероятности ошибок;
4) при отношении сигнал/шум на выходе детектора 4 дБ.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Типы множественного (многостанционного) доступа на основе технологии кодового разделения каналов связи (CDMA).
2. Спектр и база (коэффициент расширения спектра – SF – Spreading Factor) импульсного (битового) сигнала. Шумоподобный импульсный сигнал, его SF и спектр. Спектр шумоподобного радиосигнала (ШП-радиосигнала).
3. Методы формирования ШП-радиосигнала: метод «прямой последовательности» (DS – Direct Sequence); метод «скачков по частоте» (FH – Frequency Hopping). Принцип формирования ШП-радиосигнала по методу «прямой последовательности» и структурная схема передатчика с бинарной фазовой манипуляцией (Binary Phase Shift Keying – BPSK).
4. Апериодические последовательности Баркера. Возможность использования кодовых последовательностей Баркера в качестве преамбул для обеспечения символьной и цикловой синхронизации цифровых системах связи.
5. Структурная схема и принцип работы цифрового автомата (каскадного сдвигового регистра с линейными обратными связями – LFSR – Linear Feedback Shift Register) для генерации ПСП любой длины. Порождающий полином цифрового автомата. Использование управляемой «маски» в цифровом автомате для генерации сдвинутой по времени реплики М-последовательности.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий

1. Расчет защитного отношения сигнал/шум на входе радиоприемного устройства для различных видов модуляции.
2. Расчет эффективности детектирования сигналов в радиоприемных устройствах для различных видов модуляции.
3. Расчет и сравнительная оценка чувствительности высококачественного монофонического и стереофонического радиовещательных приемных устройств.
4. Оценка влияния неточности изготовления антенных устройств на энергетические характеристики передатчика.
5. Расчет потери электромагнитной энергии в открытом пространстве и атмосфере Земли и других планет солнечной системы.

9.1.4. Темы практических занятий

1. Расчет зон обслуживания радиовещательных радиостанций в длинноволновом и средневолновом диапазонах. Расчет зон обслуживания радиовещательных радиостанций в коротковолновом и ультракоротком диапазонам.
2. Расчет защитного отношения сигнал/шум на входе радиоприемного устройства для различных видов модуляции.
3. Расчет эффективности детектирования сигналов в радиоприемных устройствах для различных видов модуляции.
4. Расчет и сравнительная оценка чувствительности высококачественного монофонического и стереофонического радиовещательных приемных устройств.
5. Расчет зон обслуживания радиостанций на основе принципа синхронного вещания. Расчет зон обслуживания радиостанций в длинноволновом, средневолновом, коротковолновом и ультракоротковолновом диапазона длин волн.
6. Расчет высоты стационарной обриты Земли и других планет солнечной системы.Оценка

Согласована на портале № 63647

влияния неточности изготовления антенных устройств на энергетические характеристики передатчика. Расчет потери электромагнитной энергии в открытом пространстве и атмосфере Земли и других планет солнечной системы.
7. Расчет скорости передачи, ширины спектра и уровня защищенности от шумов квантования цифрового сигнала в телефонных системах радиосвязи.

9.1.5. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Какие проблемы возникают при частотном уплотнении каналов связи и способы их устранения?
2. Почему частота среза ФНЧ фильтра меняется при наличии полосового канального фильтра?
3. Каковы преимущества технологии MIMO в отличие от других технологий?
4. Каков физический смысл кодовой матрицы схемы Аламоути?
5. В качестве чего применяются системы ФАПЧ?

9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Исследование основных характеристик систем ФАПЧ.
2. Исследование технологии CDMA.
3. Трехканальная система связи на основе шумоподобных сигналов.
4. Исследование помехоустойчивости многоканальных систем на основе PSK-модуляции при неортогональном разнесении.

9.2. Методические рекомендации

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

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

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

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 63647

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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 63647

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РСС
протокол № 4 от «18» 12 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РСС	А.В. Фатеев	Согласовано, 595be322-a579-4ae5-8d93-e5f4ee9ceb7d
Заведующий обеспечивающей каф. РСС	А.В. Фатеев	Согласовано, 595be322-a579-4ae5-8d93-e5f4ee9ceb7d
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. РСС	Ю.В. Зеленецкая	Согласовано, 1f099a64-e28d-4307-a5f6-d9d92630e045
Заведующий кафедрой, каф. РСС	А.В. Фатеев	Согласовано, 595be322-a579-4ae5-8d93-e5f4ee9ceb7d

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РСС	Д.В. Дубинин	Разработано, a3e9cb4f-2d93-41ae-b209-69e210487550

Согласована на портале № 63647