МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-исследовательская работа студентов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные работы	20	20	часов
3	Всего аудиторных занятий	40	40	часов
4	Самостоятельная работа	104	104	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Зачет: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18673

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 9 от « 6 » 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа 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 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. ТОР _____ В. И. Белов

Заведующий обеспечивающей каф.
ТОР _____ А. А. Гельцер

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперт:

Доцент каф. ТОР _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 18673

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины “Учебно-исследовательская работа студентов (УИРС)” является закрепление и углубление теоретической подготовки бакалавров, использование ими компьютерных программ имитационного и математического моделирования для исследования и разработки устройств; овладение способностью проводить инструментальные измерения.

1.2. Задачи дисциплины

– В результате изучения настоящей дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие выполнять бакалаврами производственные задания, соответствующие уровню их подготовки на текущий момент обучения. Приобретенные знания и навыки необходимы для грамотного участия в выполнении современных исследований в профессиональном коллективе.

– Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студентов» (Б1.В.ДВ.6.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профиль "Системы радиосвязи и радиодоступа", Математика, Моделирование устройств для систем связи, Сети связи и системы коммутации, Теория вероятностей и математическая статистика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;

– ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; - основные требования, предъявляемые при разработке проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи и информатизации в соответствии с действующим законодательством;

– **уметь** - самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения учебно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

– **владеть** - навыками логико-методологического анализа учебного исследования и его результатов;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	40	40

Согласована на портале № 18673

Лекции	20	20
Лабораторные работы	20	20
Самостоятельная работа (всего)	104	104
Выполнение домашних заданий	10	10
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	70	70
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Модемы стационарной и подвижной радиосвязи.	6	4	32	42	ОПК-6, ПК-16
2 Системы радиосвязи.	4	4	16	24	ОПК-6, ПК-16
3 Работы в области цифровых телекоммуникаций.	4	4	26	34	ОПК-6, ПК-16
4 Сети связи и системы коммутации.	6	8	30	44	ОПК-6, ПК-16
Итого за семестр	20	20	104	144	
Итого	20	20	104	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Модемы стационарной и подвижной радиосвязи.	1. Модуляторы qpsk, QAM-k и модемы с OFDM (6 час.).	6	ОПК-6, ПК-16
	Итого	6	
2 Системы радиосвязи.	Учебное исследование устройств и	4	ОПК-6,

Согласована на портале № 18673

	блоков, являющихся частями систем радиосвязи (4 час.).		ПК-16
	Итого	4	
3 Работы в области цифровых телекоммуникаций.	Защита информации в телекоммуникационных системах (4 час.).	4	ОПК-6, ПК-16
	Итого	4	
4 Сети связи и системы коммутации.	Техническое обслуживание оборудования систем коммутации и сетей связи (6 час.).	6	ОПК-6, ПК-16
	Итого	6	
Итого за семестр		20	

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
Предшествующие дисциплины				
1 Введение в профиль "Системы радиосвязи и радиодоступа"	+	+	+	
2 Математика	+	+		
3 Моделирование устройств для систем связи	+	+		
4 Сети связи и системы коммутации	+	+		
5 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+		+

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-6	+	+	+	Зачет
ПК-16	+	+	+	Зачет

Согласована на портале № 18673

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
8 семестр			
1 Модемы стационарной и подвижной радиосвязи.	Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией.	4	ОПК-6, ПК-16
	Итого	4	
2 Системы радиосвязи.	Изучение ИКМ кодека.	4	ОПК-6, ПК-16
	Итого	4	
3 Работы в области цифровых телекоммуникаций.	Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова).	4	ОПК-6, ПК-16
	Итого	4	
4 Сети связи и системы коммутации.	Исследование систем связи для передачи сигналов с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ).	4	ОПК-6, ПК-16
	Модуляция в каналах цифровой связи	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		20	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Модемы стационарной и подвижной радиосвязи.	Проработка лекционного материала	22	ОПК-6, ПК-16	Зачет
	Выполнение домашних заданий	10		
	Итого	32		
2 Системы радиосвязи.	Проработка лекционного материала	16	ОПК-6, ПК-16	Зачет

Согласована на портале № 18673

	Итого	16		
3 Работы в области цифровых телекоммуникаций.	Проработка лекционного материала	16	ОПК-6, ПК-16	Зачет
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	26		
4 Сети связи и системы коммутации.	Проработка лекционного материала	16	ОПК-6, ПК-16	Зачет
	Оформление отчетов по лабораторным работам	14		
	Итого	30		
Итого за семестр		104		
Итого		104		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Дельта-функция.
2. Переходная и импульсная характеристики цепи.
3. Формирование дискретных сигналов.
4. Теорема Котельникова.
5. Дискретное преобразование Фурье.
6. Цифровые фильтры (ЦФ) рекурсивные и трансверсальные.
7. Импульсные и переходные характеристики ЦФ.
8.
9. Амплитудные спектры периодических аналоговых сигналов.
10. Спектры непериодических аналоговых сигналов.

9.2. Темы лабораторных работ

1. Формулы спектров периодических и непериодических дискретных сигналов.
2. Спектры аналоговых и цифровых периодических сигналов.
3. Спектры аналоговых и цифровых непериодических сигналов.

9.3. Темы домашних заданий

1. Подготовка к практическим занятиям. Решение домашних задач. Проработка лекционного материала

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Зачет	30	30	40	100
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

Согласована на портале № 18673

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Цифровая мобильная радиосвязь [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Галкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 592 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Волков Л.Н., и др. Системы цифровой радиосвязи: Учебн. пособие. - М.: Эко-Трендз, 2005. – 392с (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Пуговкин А.В. Системы и сети передачи дискретных сообщений: учебное пособие.– Томск: ТУСУР, 2007.– 180 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. 1. Крук Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие для вузов.–М.:Горячая линия – Телеком, 2005. 647 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

3. Носов В.И., Пуговкин А.В. Радиорелейные системы передачи: учебное пособие.– Томск: ТУСУР, 2007.– 285 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Беллами Дж. Цифровая телефония.-М.: Радио и связь,1986.-544с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

5. Автоматическая коммутация/Под ред. Ивановой О.Н. -М.: Радио и связь,1988.-622с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Демидов, А. Я. Лабораторный практикум по дисциплине "Системы и сети связи" — Томск: ТУСУР, 2008. — 61 с.(50 экз. на кафедре ТОР ТУСУР). [Электронный ресурс]. -

2. Демидов, А. Я. Системы и сети связи: Учебно-методическое пособие к практическим

Согласована на портале № 18673

занятиям и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Томск: ТУСУР, 2012. — 56 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1611. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Информационно-справочные и поисковые системы при разработке устройств обеспечиваются в среде Internet.
2. Применяются свободные программы обеспечения:
3. 1. MathLab, SciLab;
4. 2. Операционные системы Windows, Linux;
5. 3. Библиотека QT для языка программирования C++;
6. 4. Среды программирования QUARTUS II, ALGORITHM BUILDER.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа используются учебные аудитории 309, 310 с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованные доской и стандартной учебной мебелью. У лектора имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используются учебно-исследовательские вычислительные лаборатории, расположенные в аудиториях 309, 314, 313. Состав оборудования: Учебная мебель; мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная ауди-

Согласована на портале № 18673

тория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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.

Согласована на портале № 18673

Процедура оценивания результатов обучения 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 18673

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Учебно-исследовательская работа студентов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- доцент каф. ТОР В. И. Белов

Зачет: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18673

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-16	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Должен знать - основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; - основные требования, предъявляемые при разработке проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи и информатизации в соответствии с действующим законодательством;; Должен уметь - самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения учебно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований; ; Должен владеть - навыками логико-методологического анализа учебного исследования и его результатов;;
ОПК-6	способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворитель-	Обладает базовыми об-	Обладает основными	Работает при прямом на-

Согласована на портале № 18673

но (пороговый уровень)	щими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	блюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-16

ПК-16: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать - это желание изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	Уметь - это успешно изучать отечественную научно-техническую информацию и слабее зарубежный опыт по тематике исследования.	Владеть - это значит успешно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования. Для того, чтобы знать и уметь нужно хорошо владеть иностранными языками.
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Зачет;	• Зачет;	• Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• По тематике исследования знать направление изучение научно-технической информации и зарубежного опыта. ;	• Умеет продуктивно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный при исследовании инфокоммуникационных систем. ;	• Свободно владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при исследовании инфокоммуникационных систем. ;
Хорошо (базовый уровень)	• По тематике исследования знать направление изучения научно-технической информации и частично зарубежного опыта.;	• Умеет изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт при исследовании инфокоммуникационных систем. ;	• Владеет навыками работы с некоторыми зарубежными источниками технической информации. ;

Согласована на портале № 18673

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• По тематике исследования знать направление изучения научно-технической информации.;	• Имеет начальные представления по изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при исследовании инфокоммуникационных систем. ;	• Владеет отдельными навыками изучения научно-технической отечественной информации и зарубежного опыта при исследовании инфокоммуникационных систем. ;

2.2 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Теоретически знать все о выполнении инструментальных измерений различными приборами.	Чтобы работать с измерительными приборами в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, надо уметь это делать.	Разработчик устройств инфокоммуникационных технологий и систем связи должен знать, уметь и владеть инструментальными измерениями.
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Зачет;	• Зачет;	• Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладают способностью проводить инструментальные измерения в широких пределах изучаемой области.;	• Инструментальные измерения относятся к практическим умениям в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия при инструментальных работах. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы инструментальных измерений в пределах изучаемой области ;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность и полностью владеет инструментальными измерениями в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладают базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения про-	• Работает только при прямом наблюдении.;

Согласована на портале № 18673

		стых задач;	

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Зачёт

- Модуляторы qpsk и QAM-k модемы.
- Цифровая обработка сигналов.
- Обзор систем радиосвязи.
- Обзор цифровых телекоммуникаций.
- Обзор сетей связи и систем коммуникации.
- Спектры аналоговых и цифровых периодических сигналов.
- Спектры аналоговых и цифровых непериодических сигналов.
- Формулы спектров периодических и непериодических дискретных сигналов.
- Подготовка к практическим занятиям. Решение домашних задач. Проработка лекционного материала
- Цифровые фильтры (ЦФ) рекурсивные и трансверсальные.
- Импульсные и переходные характеристики ЦФ.
- Формирование дискретных сигналов.
- Теорема Котельникова.
- Дискретное преобразование Фурье.
- Дельта-функция.
- Переходная и импульсная характеристики цепи.
- Амплитудные спектры периодических аналоговых сигналов.
- Спектры непериодических аналоговых сигналов.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Цифровая мобильная радиосвязь [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Галкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 592 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Волков Л.Н., и др. Системы цифровой радиосвязи: Учебн. пособие. - М.: Эко-Трендз, 2005. – 392с (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Пуговкин А.В. Системы и сети передачи дискретных сообщений: учебное пособие.– Томск: ТУСУР, 2007.– 180 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. 1. Крук Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие для вузов.–М.:Горячая линия – Телеком, 2005. 647 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

3. Носов В.И., Пуговкин А.В. Радиорелейные системы передачи: учебное пособие.– Томск: ТУСУР, 2007.– 285 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Беллами Дж. Цифровая телефония.-М.: Радио и связь,1986.-544с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

5. Автоматическая коммутация/Под ред. Ивановой О.Н. -М.: Радио и связь,1988.-622с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

Согласована на портале № 18673

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Демидов, А. Я. Лабораторный практикум по дисциплине "Системы и сети связи" — Томск: ТУСУР, 2008. — 61 с.(50 экз. на кафедре ТОР ТУСУР). [Электронный ресурс]. -
2. Демидов, А. Я. Системы и сети связи: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Томск: ТУСУР, 2012. — 56 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1611. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Информационно-справочные и поисковые системы при разработке устройств обеспечиваются в среде Internet.
2. Применяются свободные программы обеспечения:
3. 1. MathLab, SciLab;
4. 2. Операционные системы Windows, Linux;
5. 3. Библиотека QT для языка программирования C++;
6. 4. Среды программирования QUARTUS II, ALGORITHM BUILDER.

Согласована на портале № 18673