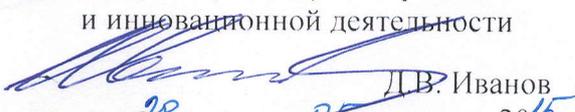


Приложение № _____
К ОПОП ВО по направлению
подготовки 11.06.01 Электроника,
радиотехника и системы связи

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновационной деятельности


« 28 » 05 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В.4. Современные сети, системы и устройства радиотехники,
радиоэлектроники и телекоммуникаций**

**основной профессиональной образовательной программы высшего образования
по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Направленность образовательной программы (отрасль науки) Системы, сети и устройства телекоммуникаций (технические науки)

Выпускающая кафедра Кафедра радиотехники и связи

Курс 3
Семестр 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	<u>108/3</u>	часов/зачетных единиц
Лекции	<u>6</u>	Часов
Практические занятия	<u>10</u>	Часов
Всего аудиторных занятий	<u>16</u>	часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся (без учета экз.)	<u>92</u>	часов
Экзамен (1 з. ед. - 36 часов)	<u> </u>	семестр
Зачет	<u>6</u>	семестр
Зачет (зачет с оценкой)	<u> </u>	семестр

Йошкар-Ола
20 15

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 876; паспорта специальностей научных работников 05.12.13; учебного плана подготовки обучающихся в ПГТУ по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по указанной образовательной программе.

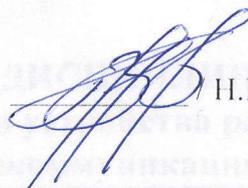
Рабочая программа утверждена научно-техническим советом университета,

Председатель НТС  д.ф.-м.н., доц. Д.В. Иванов

протокол № 4; 28.05.2015

Рабочую программу составил:

Зав. кафедрой РТиС



Н.В. Рябова/

Рабочая программа одобрена

на заседании кафедры РТиС

«27» 04 20 15 г.

протокол № 12

Зав. кафедрой РТиС



д.ф.-м.н., проф. Н.В. Рябова

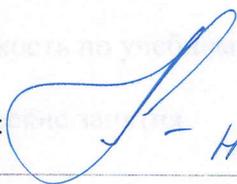
Рабочая программа согласована с сектором подготовки научных кадров УНИД

начальник сектора подготовки научных кадров УНИД



к.э.н. Ю.А. Филенко

Эксперт(ы):



Нагеев А.А., д.ф.-м.н., проф., доц. ЦАЭТ КНИТУ-КАИ

(Ф.И.О., должность)

(Ф.И.О., должность)

Раздел 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Б.1.В.4. «Современные системы и устройства радиотехники, радиоэлектроники и телекоммуникаций» является достижение планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения ОП.

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов современного представления об основных понятиях и закономерностях перспективных современных систем и устройств радиотехники, радиоэлектроники и связи, а также технологий, на базе которых создаются сети последующих поколений-NGN.

Задачей дисциплины является формирование на основе изученных ранее дисциплин (современные проблемы анализа, синтеза и обработки сигналов и распознавания образов, методика выполнения диссертационного исследования) и навыков анализа современного состояния достижений науки и техники.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Цели и задачи дисциплины направлены на формирование следующих компетенций и достижение следующих результатов освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы
Универсальные компетенции	
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УМЕТЬ: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений ВЛАДЕТЬ: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	ЗНАТЬ: - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах УМЕТЬ: - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом ВЛАДЕТЬ: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах

	<ul style="list-style-type: none"> - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке - технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>ЗНАТЬ: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> <p>УМЕТЬ: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p> <p>ВЛАДЕТЬ: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</p>
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<p>ЗНАТЬ: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности</p> <p>УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования</p> <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований - навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов - навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные подходы к разработке методологического аппарата исследования для решения новых научных задач в области радиотехники, систем и устройств телевидения - современное состояние отечественной и зарубежной науки в фундаментальных и прикладных областях радиотехники, систем и устройств телевидения <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать фундаментальные знания, а также знания о современных технологиях в области радиотехники, систем и устройств телевидения для решения новых научных задач - применять инновационные методы и технологии для решения новых научных задач в области радиотехники, систем и устройств телевидения - находить формы и способы решения профессиональных задач в области радиотехники, систем и устройств телевидения <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формулирования текущих и конечных профессиональных целей и задач в области радиотехники, систем и устройств телевидения - навыками поиска и выбора методов исследования, обеспечивающих решение новых научных задач в области радиотехники, систем и устройств телевидения

	- навыками работы на современном оборудовании для проведения исследований в области радиотехники, систем и устройств телевидения
ОПК-4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива - осуществлять подбор обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР и квалификационных работ - планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива - навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде
Профессиональные компетенции	
ПК-2 способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности. <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
ПК-3 способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки. <p>ВЛАДЕТЬ: математическими методами при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе</p>

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные системы и устройства радиотехники, радиоэлектроники и телекоммуникаций» относится к вариативной части образовательной программы (циклу Б.1.В.4) и является обязательной дисциплиной для направления подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи.

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин (практик): Б.1.В.3 Современные проблемы анализа, синтеза и обработки сигналов и распознавания образов, Б1.В.2 Методика выполнения диссертационного исследования,,Б.3.1 Научно-исследовательская деятельность.

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах (практиках): Б.2.2. научно-исследовательская практика, Б.3.1 Научно-исследовательская деятельность, Б.3.2. Подготовка научно-

квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук, Б.4.1.Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Б.4.2.Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание: теоретических основ современных технологий построения систем и устройств радиотехники, радиоэлектроники и систем связи.

Умение: обоснованно выбирать технологию и необходимые данные к составлению технологических требований к каналам передачи информации;

Владение: навыками самостоятельного выполнения экспериментальных исследований различных вариантов построения систем и устройств радиотехники, радиоэлектроники и связи.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: принципы построения широкополосных систем передачи данных

Уметь: самостоятельно решать типовые задачи определения основных параметров систем и сетей телекоммуникаций;

Владеть: приемами и навыками построения математических моделей систем, сетей и устройства телекоммуникаций

Перечисленные знания, умения и навыки направлены на формирование компетенций и достижение результатов освоения образовательной программы, указанные в разделе 1.2.

Раздел 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(матрица распределения компетенций по разделам и темам дисциплины)

№	Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Общее количество компетенций
			УК-1, УК-3, УК-6	ОПК-1	ОПК-3, ОПК-4	ПК-2	ПК-3	
1	Тема 1 Смена парадигмы в телекоммуникациях. Мультисервисная сеть связи. Качество обслуживания в IPсетях	23	+++		++	+	+	7
2	Тема 2. Современные тенденции построения широкополосных систем.	23	+++	+	++	+	+	8
3	Тема 3. Помехоустойчивость современных систем радиотехники, радиоэлектроники и связи. Методы повышения помехоустойчивости	23		+	++	+	+	5
4	Тема 4. Проблемы работы радиотехнических систем декаметрового диапазона в оптимальном режиме	24		+	++	+	+	5
5	Тема 5. Определение информационно-технических характеристик радиосистем по данным ЛЧМ зондирования радиолинии	15	+++	+	++		+	7
	Итого	108						

Раздел 4. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций в процессе обучения преподавателем создаются образовательные ситуации, в которых обучающиеся решают аналитические и практические задачи в индивидуальной и групповой форме работы, то есть реализуется методологическая технология проектного обучения.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные, практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические (ЛК), лекции визуализации (ЛВ), практикум классический (ПМК), самообучение (Соб).

При организации указанных форм учебных занятий применяются информационные

технологии в виде представления презентаций с применением ноутбука и проектора, иллюстративные материалы – презентации (слайды), фотографии, плакаты, подготовленные в ходе научно-исследовательской работы. В распоряжении на кафедре имеется доступ в интернет и стандартное программное обеспечение, установленное информационным центром ПГТУ.

Раздел 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Аннотации содержания дисциплины

Аннотация дисциплины Б.1.В.4. «Современные системы и устройства радиотехники, радиоэлектроники и связи»

Дисциплина Б.1.В.4. «Современные системы и устройства радиотехники, радиоэлектроники и связи» изучается обучающимися по образовательной программе по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (направленность «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»).

Дисциплина изучается в 6 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108/3 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в изучении лекционного и дополнительного материала, подготовке к текущему контролю, выполнении индивидуальных расчетно-графических работ и подготовке отчетов по ним, подготовку к зачету.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме проведения индивидуальных расчетно-графических работ с последующей их защитой, а также промежуточный контроль в форме зачета.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

ОПК-4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности

ПК-2 способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки

ПК -3 способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются разделы:

1. Смена парадигмы в телекоммуникациях. Мультисервисная сеть связи. Качество обслуживания в IP сетях.

2. Современные тенденции построения широкополосных систем.

3. Помехоустойчивость современных систем радиотехники, радиоэлектроники и связи. Методы повышения помехоустойчивости.

4. Помехоустойчивость современных систем радиотехники, радиоэлектроники и связи. Методы повышения помехоустойчивости.

5. Определение информационно-технических характеристик радиосистем по данным ЛЧМ зондирования радиолинии

Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные,

практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические (ЛК), лекции визуализации (ЛВ), практикум классический (ПМК), самообучение (Соб).

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: лекция-визуализация, информационные технологии, самообучение.

5.2. Учебно-тематический план изучения дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины, тем	Виды учебной работы и их трудоемкость (кол. часов)*					Формы контроля
		лекции	практ. занятия	лабор. занятия	СРО	Всего	
1	Тема 1. Смена парадигмы в телекоммуникациях. Мультисервисная сеть связи. Качество обслуживания в IPсетях	1	2		20	23	посещение лекций, устный опрос по вопросам
2	Тема 2. Современные тенденции построения широкополосных систем.	1	2		20	23	посещение лекций, устный опрос по вопросам
3	Тема 3. Помехоустойчивость современных систем радиотехники, радиоэлектроники и связи. Методы повышения помехоустойчивости	1	2		20	23	посещение лекций, устный опрос по вопросам
4	Тема 4. Помехоустойчивость современных систем радиотехники, радиоэлектроники и связи. Методы повышения помехоустойчивости	2	2		20	24	посещение лекций, устный опрос по вопросам
5	Тема 5. Определение информационно-технических характеристик радиосистем по данным ЛЧМ зондирования радиолинии	1	2		12	15	посещение лекций, устный опрос по вопросам
Итого		6	10		92	108	108

5.3. План лекционных занятий

№	Наименование разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание (перечень раскрываемых вопросов)	Количество часов
1	Смена парадигмы в телекоммуникациях. Мультисервисная сеть связи. Качество обслуживания в IPсетях	Переход от традиционных сетей с коммутацией каналов к сетям с коммутацией пакетов. Концепция сетей последующих поколений. Передача данных по стеку TCP/IP. Рекомендации МСЭ-Т по нормам на качество обслуживания в мультисервисных сетях	1
2	Современные тенденции построения широкополосных систем.	Методы модуляции и многостанционного доступа, стандарты беспроводного абонентского	1

		доступа, обзор и анализ систем беспроводного радиодоступа	
3	Помехоустойчивость современных систем радиотехники, радиолектроники и связи. Методы повышения помехоустойчивости	Определение помехоустойчивости современных систем радиотехники, радиоэлектроники и связи. Методы анализа и повышения помехоустойчивости, помехоустойчивое кодирование в системах радиосвязи.	1
4	Проблемы работы радиотехнических систем декаметрового диапазона в оптимальном режиме	Влияние ионосферы на работу систем декаметровой радиосвязи, основные методы и средства диагностики декаметровых радиолоний и систем, системы радиомониторинга ионосферных радиолоний и радиоканалов.	2
5	Определение информационно-технических характеристик радиосистем по данным ЛЧМ зондирования радиолонии	Алгоритм автоматического измерения отношения сигнал/шум, алгоритм оценки мощности и отношения сигнал/шум для связного сигнала по данным наклонного зондирования ионосферы, алгоритм автоматического определения диапазона рабочих частот и скорости передачи информации	1
	Итого		6

5.4. План практических занятий

№	Наименование разделов (тем) дисциплины	Наименование практической работы	Количество часов
1	Смена парадигмы в телекоммуникациях. Мультисервисная сеть связи. Качество обслуживания в IPсетях	Модели радиоканалов и их моделирование в среде MatLab	2
2	Современные тенденции построения широкополосных систем.	Цифровая модуляция, сигнальное кодирование. Моделирование в среде MatLab различных вариантов сигналов	2
3	Помехоустойчивость современных систем радиотехники, радиолектроники и связи. Методы повышения помехоустойчивости	Ортогональные и квазиортогональные расширяющиеся последовательности, действительные и комплекснозначные	2
4	Проблемы работы радиотехнических систем декаметрового диапазона в оптимальном режиме	Моделирование прохождения непрерывного ЛЧМ сигнала в декаметровом радиоканале.	2
5	Определение информационно-технических характеристик радиосистем по данным ЛЧМ зондирования радиолонии	Моделирование оптимальных помехоустойчивых декаметровых радиоканалов	2
	Итого		10

5.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Виды и формы контроля
1	Подготовка к собеседованию по теоретическому материалу	25	устный опрос по вопросам
2	Подготовка к работе с первоисточниками	25	устный опрос по вопросам

3	Подготовка к проведению научного исследования	21	устный опрос по вопросам
4	Подготовка к написанию отчета по результатам научного исследования	21	отчет о проведении исследования
	Итого	92	

Раздел 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Современные системы и устройства радиотехники, радиоэлектроники и связи» обучающимися направлений подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехники и системы связи» связи в 6 семестре контроль предполагает текущую аттестацию и контроль сформированности компетенций.

Текущая оценка работы обучающихся в семестре включает следующие виды:

- 1) устный опрос по контрольным вопросам.

Промежуточная аттестация сформированности компетенций – зачёт по окончании изучения дисциплины «Современные системы и устройства радиотехники, радиоэлектроники и связи»

Перечень вопросов для подготовки к зачету и критерии зачета, а также методические рекомендации для аспирантов приведены в Приложении 1.

Раздел 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор	Наименование	Год издания	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА				
1	Катунин Г.П., Шувалов В.П.	Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие : [в 3 т.] / Г. П. Катунин, Г. В. Мамчев, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов ; под ред. В. П. Шувалова. Т. 2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение, 2006. - 672 с.	2006	30
2	Акулинчев Ю.П.	Акулинчев, Юрий Павлович. Теория электрической связи : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 210400 "Телекоммуникация"] / Ю. П. Акулинчев, 2010, Лань. - 232, [1] с.	2010	37
3	Величко В.В.,	Величко, Вячеслав Витальевич. Основы инфокоммуникационных технологий : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 210400 "Телекоммуникации"] / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов ; под ред. В. П. Шувалова, 2009, Горячая линия - Телеком. - 711, [2] с.	2009	25
4		Телекоммуникационные системы и сети [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Т. 3. Мультисервисные сети. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. - 592 с.	2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64092

5		Системы мобильной связи: термины и определения [Электронный ресурс] / Валерий Юрьевич. Бабков, Г. З. Голант, Алексей Валентинович Русаков. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. - 158 с.	2011	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5116
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА				
1.	Рябова Н.В..	Диагностика и имитационное моделирование помехоустойчивых декаметровых радиоканалов / Йошкар-Ола, : МарГТУ : 2003. - 292 с.	2003	5

7.2. Учебно-методические разработки

№п/п	Автор	Наименование	Год издания	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
	Иванов В.А., Рябова Н.В., Бастракова М.И,	Помехоустойчивость и пропускная способность радиоканалов ионосферных радиоканалов.- Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет,2013-156с.	2013	26

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№№ п/п	Библиографическое описание	Ссылка на информационный ресурс
1.	Образовательный портал (Электронное обучение)	http://moodle.volgatech.net/
2.	Электронно-библиотечная система ПГТУ	http://www.volgatech.net/electronic-library-system-of-volgatech/
3.	Известия высших учебных заведений. Радиофизика: ежемес. науч.-техн. журн.	http://radiofisika.nnov.ru/
4.	Издательство «Наука»	www.naukaran.ru
5.	Международная академическая издательская компания «Наука/Интерпериодика»	www.maik.ru
6.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН)	www.viniti.ru
7.	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
8.	Международная реферативная база данных Scopus	https://www.scopus.com
9.	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань»	http://e.lanbook.com/

Раздел 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

8.1. Информационные технологии

№№ п/п	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	— Microsoft Access (Лицензия №700524030); — Microsoft Office Standard (Лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); — Microsoft Project Professional (Лицензия №700524030); — Microsoft Visio Professional (Лицензия №700524030);

<ul style="list-style-type: none"> — Microsoft Visual Studio Enterprise (Лицензия №700524030); — Microsoft Windows Enterprise (Лицензия №700524030); — Комплект ГАРАНТ-Мастер (Лицензия №12-40272-000898); — Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (Лицензия №Свободно распространяемое ПО); — Справочная правовая система "Консультант Плюс" (Лицензия №Договор № РДД_8001_п, № РДД_8002_п);

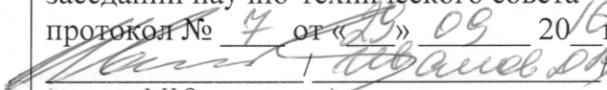
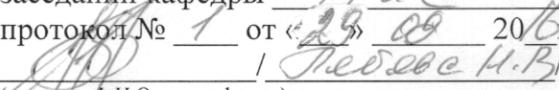
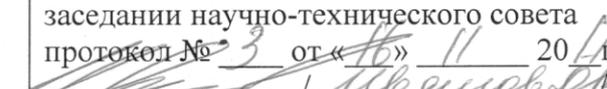
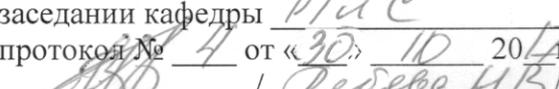
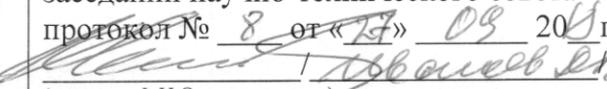
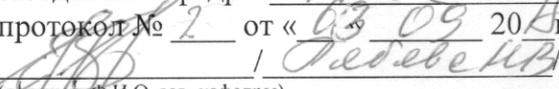
8.2. Материально-техническая база

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1.	<p>Лаборатория математического моделирования, проблем физики ионосферы и распространения радиоволн, Корпус: I, Номер: 423</p> <ul style="list-style-type: none"> — Автоматизированная система радиотехнических средств коротковолн.диапазона ВИРД.469376.010; — Анализатор антенный АА-330М; — Анализатор спектра СК-4-59, 2 шт.; — Анализатор спектра СК-4-59, -2 шт.; — Анализатор спектра, 2 шт.; — Анализатор спектра, -2 шт.; — Антенна 1.9-30 МГц с согл устройств; — Антенный анализатор Rig Expert АА-600; — Базовый модуль АМВРСІ, 2 шт.; — Базовый модуль АМВРСІ, -2 шт.; — Блок питания GSV- 3000; — Блок питания 13.8В; — Блок питания Diamond GSS-3000 13.8 В, 30А; — Видеокамера Panasonic NV-RZZN, 2 шт.; — Видеокамера Panasonic NV-RZZN, -2 шт.; — Внешний накопитель 2Toshiba USB 3.0 2 Tb, 2 шт.; — Внешний накопитель 3 NITRO Plus SR64 GWHOTGAZ; — Внешний накопитель флешка USB TRANSCEND Jetflash 780 64 Gb, 2 шт.; — ВОЛЬТМЕТР ЦИФР В735, 2 шт.; — ВОЛЬТМЕТР ЦИФР В735, -2 шт.; — ГЕНЕРАТОР Г-4-158, 2 шт.; — ГЕНЕРАТОР Г-4-158, -2 шт.; — ГЕНЕРАТОР СИГ.Г4-128, 2 шт.; — ГЕНЕРАТОР СИГ.Г4-128, -2 шт.; — ГЕНЕРАТОР СИГ.ГУ-128, 2 шт.; — ГЕНЕРАТОР СИГ.ГУ-128, -2 шт.; — Генератор WWW2572А; — Доска магнитная Флип-чарт 92x70см; — Инвертер автомобильный ВDРС750, 2 шт.; — Источник питания ИПБ APC UPS-500, 2 шт.; — Источник питания ИПБ APC UPS-500, -2 шт.; — Карта памяти Micro Secure Digital 64 Gb; — Кварцевый генератор "Астра" 10 МГц; — КВ-станция, 2 шт.; — КВ-станция, -2 шт.; — Комплекс лабораторного оборудования "Программируемая платформа для ВЧ-приложений" для работы в диапазоне частот 0-30МГц; — Комплект мебели для учебного процесса на 17 посадочных мест; — Комплект спутникового приема; — Комплект спутниковой привязки к пространству и времени; — Кондиционер KERNTATSU KRSGC 26HFANI (R410A); — Кондиционер LG M20L2H; — Лабораторный комплект по цифровой обработке сигналов, 2 шт.; — Метеостанция Oregon-Scientific WMR200; — Модем; — Монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple; — Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT;

- Монитор LCD Samsung 19" SM 940 N;
- Монитор TFT 17" SAMSUNG 710N SKS;
- МФУ 1 Лазерный Canon i-Sensys MF226, 2 шт.;
- МФУ HP LaserJet Pro M1132;
- МФУ i-SENSYS MF4018 Canon;
- Ноутбук Aquarius Cmp NB205 /PM2000/512/V64/H80 5400/DVD;
- Ноутбук Aquarius Cmp NB 205 (PM 1700/512/V64/H80/DVD&CDRW/15";
- Ноутбук Dell Latitude E6320 Intel Core i5 2520M-2,50Ghz 13.0" WHGA HD LED с антибликовым покрытием;
- Ноутбук Samsung NC110P 10.1";
- Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6";
- Ноутбук Sony VAIO VGN;
- Ноутбук Sony VPC-EC1S1R/BJ 17,3";
- Ноутбук T60 Core 2DUO T5600 1Gb 80Gb DVD-RW;
- Ноутбук TOSHIBA Satellite L655-1H2-RU, 2 шт.;
- Осциллограф PC SV 1000;
- Осциллограф цифровой;
- Персональный компьютер 3 Atlant A2X4/4G(3)/512Mb/монитор Пуама 2209/3Y, 2 шт.;
- ПК Моноблок ICL RAY S 922.Mi.4 клавиат.,мышь,патч корд 3м.;
- Планшет Samsung Galaxy Tab 2 GT-P51000TSASER TitSilver 4430;
- Подвес для ТВ Sanus VMSA S;
- Приемник IC-R75;
- Приёмо-передающая платформа для проектирования СВЧ, 2 шт.;
- Приемо-передающая программно-конфигурируемая радиоплатформа G31;
- Принтер лазерный HP LI 6L RUS;
- Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX79;
- Сетевое хранилище Sunology DS214, 2 шт.;
- Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик;
- Систем.блок Core 2Duo E6320/2Гб/320Гб/512Мб клав.мышь;
- Система сбора данных;
- Система сбора и анализа данных и управления, 2 шт.;
- Системный блок Pentium-4 512DDR/120Gb/128Mb+DVD с клавиат. мышью. колонками;
- Сканер ScanExpress/Magic A3 Color;
- Спутниковый навигатор GPS;
- Стандарт частоты GPS-12 RG в комплекте с антенной ACM-03 и кабелем;
- Станция - KB IC -78;
- Стол VT3 для проектора;
- Субмодуль ADM214x10MX/2, 2 шт.;
- Субмодуль ADM214x10MX/2, -2 шт.;
- Сумка для ноутбука, 2 шт.;
- Сумка для ноутбука, -2 шт.;
- Телевизор Philips 52 PFL 5605H/12;
- Трансивер базовый KB ICOM IC-78#01;
- Универсальная приёмо-передающая платформа для проектирования СВЧ-систем комплек z17;
- Универсальная приемо-передающая программно-определяемая платформа;
- Усилитель 5084F;
- Устройство частотно временной синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАС и GPS NAVSTAR СН-3833;
- Флэш-накопитель Strontium Nitro 64 Gb;
- Широкополосная рамочная приёмная антенна;
- Экран на штативе 180x180 см.
- ИЗМЕРИТ.КСВ РК247;
- Измеритель комплексных коэффиц-ов P4-37;
- Комплект мебели для учебного процесса на 30 посадочных мест;
- Комплект пробников с опцией HZ -16;
- Лабораторная установка" Исслед. рупорных;
- Лабораторная установка"Исслед. линейной;
- Лабораторная установка"Исслед.зеркальной;
- Лабораторная установка"Исслед.характерис, 2 шт.;
- Лабораторная установка"Исследование вход;
- Мобильный антенный комплекс Diamond WD330;
- Мультиметр APPA;
- Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6";
- Осциллограф DS-1150 С 2 кан. 150 Мгц цвет. цифр. с прогр. обеспеч. и доп. порт;
- Осциллограф двухканальный PCSU100;
- ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED;

	<ul style="list-style-type: none"> — Портативный анализатор спектра с опциями FSH-K1, FSH-K3; — ПРИБОР P2-86; — Широкополосная рамочная приёмная антенна;
2.	<p>Лаборатория беспроводных систем связи, Корпус: III, Номер: 439</p> <ul style="list-style-type: none"> — Кварцевый генератор "Астра" 10 МГц; — Комплекс лабораторного оборудования "Программируемая платформа для ВЧ-приложений" для работы в диапазоне частот 1-250МГц; — Комплект мебели для учебного процесса на 12 посадочных мест; — Монитор 19" Samsung 940N (LKSB) TFT, 2 шт.; — Монитор LCD Samsung 20" SM B2030N UYKF; — Ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6"; — Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6"; — ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED; — Приемник IC-R75; — Сист. блок FORMOZA 64 ELX3800+Модем ZYXE//660RT; — Систем.блок Core 2Duo E6320/2Гб/320Гб/512Мб клав.мышь; — Систем.блок AMD3000+(512*2)/160Gb/DVD+RWkfd/+мышь+коврик+клав.; — Телевизор LED 42" LG 42LS; — Универсальная приёмо-передающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mgxc2; — Учебно-научно исслед.комплекс УНИК(Сверхширокополосн. беспроводн.сенсорные сети); — Учебно-научно исследоват.комплекс УНИК (Сверхширокополосные беспроводные сенсорн); — Экран на штативе 180x180 см.;
3.	<p>Лаборатория электродинамики и антенно-фидерных устройств, Корпус: III, Номер: 408</p> <ul style="list-style-type: none"> — ИЗМЕРИТ.КСВ РК247; — Измеритель комплексных коэффиц-ов P4-37; — Комплект мебели для учебного процесса на 30 посадочных мест; — Комплект пробников с опцией HZ -16; — Лабораторная установка" Исслед. рупорных; — Лабораторная установка"Исслед. линейной; — Лабораторная установка"Исслед.зеркальной; — Лабораторная установка"Исслед.характерис, 2 шт.; — Лабораторная установка"Исследование вход; — Мобильный антенный комплекс Diamond WD330; — Мультиметр APPA; — Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6"; — Осциллограф DS-1150 С 2 кан. 150 МГц цвет. цифр. с Progr. обеспеч. и доп. порт; — Осциллограф двухканальный PCSU100; — ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED; — Портативный анализатор спектра с опциями FSH-K1, FSH-K3; — ПРИБОР P2-86; — Широкополосная рамочная приёмная антенна
4	<p>Зал для самостоятельной работы обучающихся, Корпус: I, Номер: 241</p> <ul style="list-style-type: none"> — Комплект мебели для учебного процесса; — Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4Гб/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь, 4 шт.; — Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916, 3 шт.; — Монитор 19" Samsung 940N (LKSB) TFT, 2 шт.; — ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. V173DObmd, 3 шт.; — Принтер HP LJ 1015; — Принтер HP LaserJet Pro P1102 RU; — Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик; — Сканер Metrologic MS9520; — Сканер штрих - кода HoneyWell MS 9540 Voyager USB, 3 шт.; — Сканер штрих - кодов Metrologic MS 9540 Vovager USB;

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>4</u> от «<u>29</u>» <u>09</u> 20<u>16</u> г.  (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>РТУС</u> протокол № <u>1</u> от «<u>29</u>» <u>09</u> 20<u>16</u> г.  (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____ / _____ / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____ / _____ / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>
<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>3</u> от «<u>16</u>» <u>11</u> 20<u>14</u> г.  (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>РТУС</u> протокол № <u>4</u> от «<u>30</u>» <u>10</u> 20<u>14</u> г.  (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____ / _____ / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____ / _____ / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>
<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>8</u> от «<u>14</u>» <u>09</u> 20<u>14</u> г.  (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>РТУС</u> протокол № <u>2</u> от «<u>03</u>» <u>09</u> 20<u>14</u> г.  (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____ / _____ / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____ / _____ / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>

Оценочные средства по дисциплине и методические рекомендации

Контрольные вопросы для сдачи зачета по дисциплине

Б.1.В.4. «Современные системы и устройства радиотехники, радиоэлектроники и телекоммуникаций»

1. Переход от традиционных сетей с коммутацией каналов к сетям с коммутацией пакетов. Концепция сетей последующих поколений.
- 2 Передача данных по стеку TCP/IP, установление TCP сессии, обеспечение достоверности и управление скоростью передачи, завершение TCP сессии.
- 3 Передача информации в режиме реального времени по протоколу UDP/IP.
- 4 Рекомендации МСЭ-Т по нормам на качество обслуживания в мультисервисных сетях. Параметры качества обслуживания.
- 5 Основные стандарты сетей Ethernet IEEE 802.x. Форматы кадров. Классификация сетей. Сетевые элементы: мосты и коммутаторы.
- 6 Недостатки IP маршрутизации. Технология коммутации пакетов по меткам MPLS.
- 7 Классификация проводных сетей доступа. Технология ассиметричной цифровой абонентской линии ADSL.
- 8 Дискретная многоканальная модуляция DMT. Технология симметричных цифровых абонентских линий SHDSL.
- 9 Принципы пакетной передачи голоса, кодирование речи, формирование пакетов.
- 10 Уровни NGN, уровень доступа, транспортный уровень, уровень управления сеансами, уровень услуг.
- 11 Изменчивость состояния ионосферы и ионосферного распространения радиоволн.
- 12 Принципы работы современных систем декаметрового диапазона в условиях изменчивости характеристик каналов
- 13 Проблемы и задачи радиомониторинга ионосферных радиолучей и радиоканалов.
- 14 Факторы, оказывающие влияние на помехоустойчивость и пропускную способность радиоканалов ионосферного диапазона.
- 15 Помехоустойчивость приема двоичных сообщений с заданной достоверностью
- 16 Основные методы повышения помехоустойчивости и пропускной способности ионосферных радиоканалов.
- 17 Программно-аппаратный комплекс наклонного зондирования ионосферы широкополосным ЛЧМ сигналом
- 19 Алгоритмы расчета отношения сигнал/шум и определения оптимальных рабочих частот и диапазона оптимальных рабочих частот по экспериментальным данным наклонного зондирования ионосферы ЛЧМ сигналом
- 20 Память каналов и скорость передачи информации в оптимальных каналах.

Критерии оценки знаний при приёме зачета по дисциплине Б.1.В.4.

«Современные системы и устройства радиотехники, радиоэлектроники и телекоммуникаций»

При оценке знаний по дисциплине и уровне компетенций рекомендуется придерживаться следующих *критериев*:

1. Всестороннее, глубокое и прочное знание программного материала по дисциплине соответствующей научной специальности. Понимание содержания основной проблематики научной специальности в соответствии с ее паспортом.
2. Знание и свободное владение классической и современной монографической (в том числе и зарубежной) литературой по научной специальности.
3. Способность составлять логически обоснованный план ответов на экзаменационные вопросы.

4. Уверенное владение понятийным аппаратом соответствующей научной дисциплины.
5. Умение анализировать различные доктринальные и теоретические позиции по концептуальным проблемам специальности.
6. Способность обосновывать свои суждения в спорных научных проблемах, корректное ведение полемики.
7. Умение связывать теоретические знания с практическим опытом.
8. Убедительное изложение структуры, теоретических и практических вопросов теме кандидатской диссертации.
9. Аргументированное обоснование причин выбора темы диссертации, ее научной новизны, целей и задач, предполагаемых теоретических выводов и практических результатов.