

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А.А. Панфилов
« 27 » 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиотехнические системы передачи информации»

Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника

Профиль/программа подготовки: Радиотехнические и телекоммуникационные системы

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед. /час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма про- межуточной аттестации (экзамен/зачет /зачет с оцен- кой)
3	3/108	-	-	18	63	Экз. (27)
Итого	3/108	-	-	18	63	Экз. (27)

Владимир, 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Подготовка в области знания основных современных радиотехнических систем передачи информации.

Задачи: Формирование практических навыков работы с радиотехническими системами передачи информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Радиотехнические системы передачи информации» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.06.

Пререквизиты дисциплины: высшая математика, физика, информационные технологии в радиоэлектронике, радиопередающие устройства.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы освоения компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-2	Частичное	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла: - <i>знать</i> : - методы анализа и синтеза сложных систем; - <i>уметь</i> : - применять методы построения и эксплуатации систем телекоммуникаций; - <i>владеть</i> : - навыками эксплуатации и ремонта радиотехнических систем.
ОПК-1	Полное	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно- научную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора. - <i>знать</i> : тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники. - <i>уметь</i> : использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности - <i>владеть</i> : методиками оценки эффективности предлагаемых вариантов выбора решения проблем
ОПК-2	Частичное	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы. - <i>знать</i> : методы синтеза и исследования моделей. - <i>уметь</i> : адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования. - <i>владеть</i> : навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
ОПК-3	Частичное	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач: - <i>знать</i> : - современные алгоритмы, программы и методы моделирования систем; - <i>уметь</i> : - определять потенциальные возможности систем; - <i>владеть</i> : - методиками обработки информации и навыками

		обеспечения оптимальных показателей радиосистем.
ПК-1	Полное	Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов. - <i>знать</i> : - передовые методы организации сетей связи; методики построения линий связи. - <i>уметь</i> : применять методы построения систем телекоммуникаций; разрабатывать дорожную карту построения сети связи, принимать результативные решения для ее реализации. - <i>владеть</i> : -методами научного проектирования радиосетей.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы применением интерактивных методов (в часах/направление%)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические	Лабораторные работы	СРС		
1.	Введение. Общая характеристика радиотехнических систем передачи информации (РТСПИ)	3	1			1	5	0/0	
2.	Исследование радиоканалов и трактов связи	3	2			2	6	1/50	
3.	Изучение аналоговых систем передачи информации	3	3, 4			1	8	1/100	
4.	Цифровые системы передачи информации	3	5, 6			4	8	2/50	Рейтинг-контроль 1
5.	Изучение теории оптимального приёма дискретных сигналов	3	7, 8			2	10	1/50	
6.	Методы передачи и приёма дискретных сообщений	3	9, 10			2	8	1/50	
7.	Импульсные системы радиосвязи	3	11, 12			2	6	1/50	рейтинг-контроль 2
8.	Многоканальные радио-	3	13,14,			2	6	2/100	

	технические системы		15						
9.	Асинхронные адресные системы передачи информации	3	16, 17, 18			2	6	1/50	рейтинг-контроль 3
всего за семестр						18	63	10/56	Экз. (27)
наличие в дисциплине кп/кр						-	-		
итого по дисциплине						18	63	10/56	Экз. (27)

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1

Тема 1. Исследование системы передачи аудио информации.

Тема 2. Исследование системы передачи видео информации

Раздел 2.

Тема 1. Радиоканалы кабельной связи.

Тема 2. Радиоканалы наземной радиосвязи.

Раздел 3.

Тема 1. Изучение аналогового передающего устройства.

Тема 2. Изучение методов модуляции сигналов.

Раздел 4.

Тема 1. Изучение цифрового радиоприемного устройства..

Тема 2. Исследование амплитудных и частотных демодуляторов.

Раздел 5.

Тема 1. Критерии оптимального обнаружения и различения сигналов.

Тема 2. Корреляционный прием сигналов.

Раздел 6.

Тема 1. Когерентный прием сигналов.

Тема 2. Некогерентный прием сигналов.

Раздел 7.

Тема 1. Изучение локационного принципа обнаружения.

Тема 2. Импульсный модулятор с емкостным накопителем энергии.

Раздел 8.

Тема 1. Принципы пространственно-временного разделения сигналов.

Тема 2. Частотное и кодовое разделение сигналов.

Раздел 9.

Тема 1. Адресные системы передачи информации с использованием частотно-временных матриц.

Тема 2. Адресные системы передачи информации с шумоподобными сигналами.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины РТСПИ используются традиционные образовательные технологии.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы для рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Информация, сообщение, сигнал.
2. Принцип радиосвязи.
3. Классификация диапазонов радиоволн.
4. Элементы теории распространения радиоволн.
5. Особенности распространения электромагнитных волн различных диапазонов.
6. Особенности системы радиосвязи.
7. Характеристики качества каналов и трактов связи.
8. Основные уравнения радиосвязи.
9. Характеристики качества каналов и трактов связи .
10. Основные уравнения радиосвязи.

Рейтинг-контроль 2.

1. Критерий максимума правдоподобия.
2. Критерий Байеса.
3. Критерий Неймана–Пирсона.
4. Качественные показатели оптимального обнаружителя.
5. Оптимальное обнаружение сигналов.
6. Корреляционный прием.
7. Согласованная фильтрация в оптимальных обнаружителях.
8. Энтропия источника дискретной информации.
9. Пропускная способность дискретного канала связи.
10. Приём сигналов с пассивной паузой.
11. Приём сигналов с активной паузой.
12. Квазикогерентный приём сигналов со слабо флуктуирующей фазой в пределах 2π
13. Оценка радиосистем с различными видами модуляции.
14. Некогерентный приём сигналов.
15. Приём сигналов в условиях замираний и многолучёвости.

Рейтинг-контроль 3

1. Код Хемминга.
2. Циклические коды.
3. Теорема отсчётов Котельников.
4. Системы радиосвязи с ФИМ-АМ и ФИМ-ЧМ.
5. Радиосистемы связи с импульсно-кодовой модуляцией.
6. Радиосистемы с дифференциальной импульсно-кодовой модуляцией.
7. Радиосистемы связи с дельта-модуляцией.
8. Методы уплотнения тракта связи.
9. Радиосистемы с частотным разделением каналов.
10. Принципы частотного разделения каналов.
11. Принципы временного разделения каналов тракта связи.
12. Помехи и искажения в многоканальной радиосистеме с временным разделением каналов.
13. Сравнительная оценка систем с частотным и временным разделением каналов.
14. Многоканальные радиосистемы с разделением канальных сигналов по форме.

15. Адресные системы передачи информации с использованием частотно-временных матриц.
16. Адресные системы передачи информации с шумоподобными сигналами.
17. Ансамбли псевдослучайных последовательностей.

Вопросы к экзамену

1. Основы распространения радиоволн всех частотных диапазонов..
2. Основные уравнения радиосвязи.
3. Критерий правдоподобия Байеса.
4. Критерий правдоподобия Хи-квадрат.
5. Критерий правдоподобия Неймана-Пирсона.
6. Принцип корреляционного приема.
7. Пропускная способность дискретного канала связи.
8. Некогерентный приём сигналов.
9. Замирания сигналов их виды и причины возникновения.
10. Блочные помехоустойчивые коды.
11. Циклические помехоустойчивые коды.
12. ФИМ-АМ и ФИМ-ЧМ..
13. Частотное уплотнение каналов.
14. Временное уплотнение каналов.
15. Кодовое уплотнение каналов.
16. Методы разнесенного приема.
17. Методы ММО.
18. Метод Аламоути.
19. Виды помех и искажений сигналов.
20. Когерентный прием сигналов.
21. Ансамбли псевдослучайных последовательностей.
22. Адресные системы передачи информации с шумоподобными сигналами.
23. Локационного принципа обнаружения объектов.
24. Импульсный модулятор с накопителем энергии.
25. Спутниковые системы передачи информации.

Задания к СРС.

В рамках выполнения задания к СРС магистрант подготавливает и защищает реферат по вопросам следующей тематики:

1. Особенности распространения электромагнитных волн различных диапазонов.
2. Критерии качества каналов и трактов связи.
3. Пропускная способность каналов связи.
4. Критерии оптимального обнаружения и различения сигналов (максимума правдоподобия, Байеса, Неймана–Пирсона, хи-квадрат).
5. Помехоустойчивое кодирование. Блочные коды.
6. Помехоустойчивое кодирование. Циклические коды.
7. Виды модуляции BPSK, QPSK, QAM/
8. Модуляция OFDM.
9. Многоканальные системы радиосвязи.
10. Асинхронные адресные системы передачи информации.
11. Системы спутниковой радиосвязи.
12. Радиорелейные системы связи.
13. Системы сотовой связи.
14. Системы радионавигации.
15. Системы ММО.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы, автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература			
1. Учебное пособие. Самойлов, А.Г. Устройства генерирования и формирования сигналов: учеб. пособие / А.Г. Самойлов, С.А. Самойлов; Владим. Гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018. - 240 с	2018	10	
2. Учебное пособие. Самойлов, А.Г. Методы и устройства формирования сигналов. / А.Г. Самойлов, С.А. Самойлов; Владим. Гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018. - 200 с.	2019	10	
3. Дудко, Б. П. Радиотехнические системы: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. П. Дудко, В. П. Денисов. — Томск: ТУСУР, 2012. — 334 с.	2012		Свободный доступ https://edu.tusur.ru/publications/1664c .
4. Садовомский, А.С. Радиотехнические системы передачи информации : учебное пособие / А. С. Садовомский, С. В. Воронов. – Ульяновск : УлГТУ, 2014. – 120 с. ISBN 978-5-9795-1331-7	2014		Свободный доступ http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2015/15.pdf
Дополнительная литература			
1. Радиотехнические системы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / М. Ю. Застела [и др.] ; под общей редакцией	2019		Свободный доступ URL: https://urait.ru/bcode/441395 (дата обращения: 14.06.2020).

<p>М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 495 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06598-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт</p>			
<p>2. Берикашвили, В. Ш. Основы рдиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10493-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт</p>	<p>2019</p>		<p>Свободный доступ URL: https://urait.ru/bcode/430609 (дата обращения: 14.06.2020).</p>
<p>3. Никольский, Б. А Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс] : [электрон, учебник] / Б. А. Никольский; Минобрнауки России, Самар, гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон, текстовые и граф. дан. (3,612 Мбайт). - Самара, 2013.</p>	<p>2013</p>		<p>Свободный доступ http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovy-radiotekhnicheskikh-sistem-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-54711/1/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%91.%D0%90.%20%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC.pdf</p>

7.2 Периодические издания

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;

7.3 Интернет ресурс:

- Радиотехнические системы передачи информации. Системы связи: Учебное пособие
Электронный ресурс. Свободный доступ.
<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/529/68529/42308>
- Под общ. ред. Застела М.Ю - Радиотехнические системы 3-е изд., пер. и доп. Учебное
пособие для бакалавриата и магистратуры - М.: Издательство Юрайт - 2019 - 495с. - ISBN:
978-5-534-06598-5 - Текст электронный // ЭБС ЮРАЙТ - URL:
<https://urait.ru/book/radiotekhnicheskie-sistemy-441395>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического типа. Практические работы проводятся в ауд. 801а-3.


Рабочую программу составил д.т.н., профессор каф. РТ и РС  Самойлов А.Г.

Рецензент,

Генеральный директор ОАО

«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н.  А.Е.Богданов

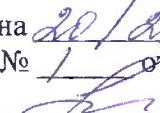
Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 18 от 26.06.2019
Заведующий кафедрой РТ и РС  Никитин О.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления

Протокол № 4 от 29.06.2019 года
Председатель комиссии  Никитин О.Р.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20/21 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2020 года
Заведующий кафедрой  О.Р. Никитин

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____