

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра радиосистем



Рабочая программа
учебной дисциплины
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

по направлению подготовки
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки
сигналов

СОГЛАСОВАНО

Начальник УОД

А.Н.Макаревич
«29» января 2019 г.

Разработал

Доцент кафедры РС
И. Н. Жукова
«14» 01 2019 г.

Принято на заседании кафедры РС

Протокол №132 от 21.01.2019 г.

Заведующий кафедрой РС

И.Н Жукова
«21» 01 2019 г.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является подготовить будущего бакалавра к активному и творческому использованию знаний, умений и навыков в области радиотехнических систем извлечения информации как в процессе обучения, так и последующей инженерной либо исследовательской деятельности.

Задачи:

- изучение принципов построения радиотехнических систем извлечения информации,
- формирование умений и навыков оценки качества их работы и определение основных технических параметров.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, направленность (профиль) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов. В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): «Теоретические основы радиотехники», «Статистическая теория радиотехнических систем», «Радиопередающие устройства», «Радиоприемные устройства». Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Результаты освоения учебного модуля представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем
ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает принципы построения технического задания при разработке деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Полная трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2:

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		8 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	54	54
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	54	54
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	ДЗ	Дифференцированный зачет

4.2 Содержание учебной дисциплины

1. Характеристика и принципы построения радиотехнических систем.
2. Дальность действия радиосистем.
3. Методы вычисления координат целей.
4. Методы и устройства измерения дальности.
5. Методы и устройства измерения угловых координат.
6. Методы измерения скорости объектов.
7. Методы обзора пространства и поиска сигналов.
8. Системы навигации наземного базирования.
9. Спутниковые радионавигационные системы.

4.3. Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Трудоемкость освоения отдельных разделов и тем учебной дисциплины представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КИ/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1	Характеристика и принципы построения радиотехнических систем.	2			1	6	-
2	Дальность действия радиосистем.	2		3	1	6	Лабораторная работа
3	Методы вычисления координат целей.	2		3	1	6	Лабораторная работа
4	Методы и устройства измерения дальности.	2		3	1	6	Лабораторная работа
5	Методы и устройства измерения угловых координат.	2		3	1	6	Лабораторная работа
6	Методы измерения скорости объектов.	2		3	1	6	Лабораторная работа
7	Методы обзора пространства и поиска сигналов.	2		18	1	6	Кейс
8	Системы навигации наземного базирования.	2			1	6	Лабораторная работа
9	Спутниковые радионавигационные системы.	2		3	1	6	
	Промежуточная аттестация						ДЗ
	ИТОГО	18	-	36	9	54	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

1. Дальность действия радиосистем.
2. Методы вычисления координат целей.
3. Методы и устройства измерения дальности.
4. Методы и устройства измерения угловых координат.
5. Методы измерения скорости объектов.

6. Определение местоположения по данным радионавигационной системы

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Характеристика и принципы построения радиотехнических систем. (информационная лекция)	2
2	Дальность действия радиосистем (информационная лекция)	2
3	Методы вычисления координат целей (информационная лекция)	2
4	Методы и устройства измерения дальности (информационная лекция)	2
5	Методы и устройства измерения угловых координат (информационная лекция)	2
6	Методы измерения скорости объектов. (информационная лекция)	2
7	Методы обзора пространства и поиска сигналов (информационная лекция)	2
8	Системы навигации наземного базирования (информационная лекция)	2
9	Спутниковые радионавигационные системы (информационная лекция)	2
	ИТОГО	18

Лекционные занятия проводятся с применением демонстрационного материала в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием и компьютерами

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации и формы проведения лабораторных работ

№	Темы лабораторных работ (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Дальность действия радиосистем (выполнение и защита ЛР)	3
2	Методы вычисления координат целей (выполнение и защита ЛР)	3
3	Методы и устройства измерения дальности (выполнение и защита ЛР)	3
4	Методы и устройства измерения угловых координат (выполнение и защита ЛР)	3
5	Методы измерения скорости объектов (выполнение и защита ЛР)	3
6	Определение местоположения по данным радионавигационной системы (выполнение и защита ЛР)	3

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием и компьютерами.

Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) осуществляется с применением компьютеров с выходом в сеть «Интернет» для изучения рекомендованных ресурсов и самостоятельного поиска информации.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения	
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная мебель: столы, стулья, доска	
		Компьютерный класс	
		Мультимедийная система: ПК Intel Celeron G530 CPU 2,4 GHz, Класс: ПК Intel Celeron G530 CPU 2,4 GHz, Монитор ViewSonic VA1932wa, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет – 9 шт	
2.	Мультимедийное оборудование	Проектор Epson Projector EB-X04, компьютер, экран	
3.	Программное обеспечение		
Наименование программного продукта		Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard		Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
Антиплагиат. Вуз.*		Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВБ	10.02.2020
Подписка Microsoft Office 365		свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat		свободно распространяемое	-
Teams		свободно распространяемое	-
Skype		свободно распространяемое	-
Zoom		свободно распространяемое	-
th Studio		свободно распространяемое	
Electronics Workbench 5.12		свободно распространяемое	
Scilab		свободно распространяемое	

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Радиотехнические системы»

1. Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2. Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	Лабораторная работа	2÷6, 8,9	60	ПК-3
2	Кейс	7	40	ПК-3, ПК-4
3	Тест	1÷9	50	ПК-3
<i>Промежуточная аттестации</i>				
	Дифференцированный зачет			ПК-3, ПК-4
	ИТОГО		150	

3. Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Лабораторная работа

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Отчет по лабораторной работе: - оформлен в соответствии с требованиями; - содержит анализ изменения временных диаграмм и спектрограмм сигналов, полученных в ходе исследований по теме лабораторной работе; - в выводах по лабораторной работе даны ответы на контрольные вопросы	По числу обучающихся
При защите отчета продемонстрировано понимание теории	
Демонстрирует способность применять выполнять расчет требуемых параметров радиотехнической системы исходя из предъявляемых к ней требований	

Таблица А.3 - Кейс

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
способен правильно проанализировать показатели назначения РТС	По числу подгрупп
способен правильно применять расчетные формулы для определения параметров сигналов, удовлетворяющих заданным показателям назначения РТС	
способен проектировать функциональные схемы обработки сигналов РТС	
знает и умеет применять правила оформления функциональных схем	

Пример кейса:

Выполнить анализ технического задания на проектирование радиотехнической системы и предложить возможный вариант функциональной схемы формирования и обработки сигналов

Показатели назначения РТС:

- 1) Обнаружение транспортных средств на расстоянии до 1000м;
- 2) Измерение скорости на минимальной дальности 50 м и с точностью до 2 км/ч,
- 3) Распознавание диапазона скоростей от 5 до 180км/ч

Таблица А.4 - Тест

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Число правильных ответов на вопросы теста	По числу студентов	10

Пройти тест можно на <http://do.novsu.ru/course/view.php?id=821>.

Примеры вопросов теста приведены в закрытой части ФОС.

Пример теста

1. Принципы построения и характеристики радионавигационных систем.
2. Методы измерения угловых координат путем анализа огибающей.
3. Методы определения местоположения объекта. Точность местоположения объекта позиционным методом.
4. Амплитудный метод измерения угловых координат.
5. Принципы построения и виды радиолокационных систем. Структурная схема РЛС кругового обзора и её принцип действия.
6. Многоканальные моноимпульсные измерители угловых координат
7. Характеристики радиолокационного рассеяния.
8. Доплеровский метод измерения скорости цели.
9. Характеристика отражений от подстилающей поверхности.
10. Доплеровский метод измерения путевой скорости и угла сноса.
11. Методы управления рассеянием на объектах.
12. Измерение путевой скорости и угла сноса многолучевыми системами.
13. Дальность действия радиолоний в свободном пространстве.
14. Корреляционный метод измерения путевой скорости.
15. Обобщенное уравнение дальности действия в свободном пространстве.
16. Поиск по угловым координатам, дальности и скорости.
17. Влияние условий распространения радиоволн на дальность действия радиосистем.

18. Методы последовательного обзора пространства.
19. Уравнение дальности при радиолокационном наблюдении поверхностно распределенных объектов.
20. Многоканальный управляемый обзор пространства.
21. Импульсный метод измерения дальности.
22. Управление положением диаграмм направленности ФАР.
23. Фазовый метод измерения дальности.
24. Обзор пространства в многопозиционных РЛС.
25. Частотный метод измерения дальности.
26. Особенности поиска сигналов в радионавигационных системах.
27. Автоматическое сопровождение цели по дальности.
28. Измерение путевой скорости и угла сноса многолучевыми системами.
29. Обобщенное уравнение дальности действия в свободном пространстве.
30. Фазовый метод измерения угловых координат.

Лабораторная работа № 1
Анализ дальности
радиолокационного наблюдения

Цель работы:

Исследование дальности обнаружения
в зависимости от параметров РЛС и
характеристик цели

Задание на работу:

Ознакомиться с теоретическими положениями дальности действия РЛС.

1. Для заданной дальности действия РЛС выполнить анализ необходимой и достаточной мощности излучаемого сигнала для трех значений ЭПР целей.
2. При достаточной мощности излучения определить мощность принимаемых сигналов для трех значений ЭПР целей.
3. Определить отношение сигнал/шум принимаемых сигналов для заданных значений ЭПР целей.
4. Выполнить анализ характеристик обнаружения целей для заданных значений их ЭПР и табулировать результаты.
5. Сформулировать выводы по работе.

№	№ варианта задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальная дальность действия РЛС (км)	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Разрешающая способность по дальности (м)	10	20	30	40	50	66	70	80	90	100
Минимальная ЭПР цели (м)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Лабораторная работа № 2-1

Дальномерный метод определения местоположения объектов

Цель работы:

Ознакомление с принципами дальномерного метода измерения координат объектов

Задание на работу:

1. Ознакомиться с математическим аппаратом дальномерного метода определения координат объекта.
2. Выполнить анализ выполнения этапов дальномерного метода определения координат объектов.
3. Исследовать погрешности измерения координат объекта в зависимости от ошибки измерения дальности. Табулировать значения ошибок.
4. Сформулировать выводы по работе.

№	№ варианта задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальная дальность действия РЛС (км)	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Ошибка измерения дальности (м)	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

Лабораторная работа № 3-1

Фазовый метод измерения дальности

Цель работы:

Исследование этапов обработки сигналов
и точности оценки дальности
при фазовом методе измерения

Задание на работу:

1. Ознакомиться с этапами обработки сигналов при измерении дальности до цели.
2. Для случайного значения дальности и пеленга цели выполнить анализ точности измерения для заданных значений масштабной частоты в зависимости от отношения сигнал/шум.
3. Табулировать значения и построить графики ошибок измерения дальности для заданных параметров измерения.
4. Сформулировать выводы по работе.

№	№ варианта задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дальность обзора РЛС (км)	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Коэффициент масштабной частоты	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	
Отношение сигнал/шум	3,4-7	3,4-7	3,4-7	3,4-7	3,4-7	3,4-7	3,4-7	3,4-7	3,4-7	3,4-7

Лабораторная работа № 4-1

Фазовый метод пеленгования

Цель работы:

Исследование этапов обработки сигналов
и точности оценки пеленгования
при фазовом методе измерения

Задание на работу:

1. Ознакомиться с этапами обработки сигналов при измерении пеленга цели.
2. Для случайного значения пеленга и заданных значений базы антенной системы выполнить анализ точности в зависимости от отношения сигнал/шум.
3. Табулировать значения и построить графики ошибок пеленгования для заданных параметров измерения.
4. Сформулировать выводы по работе.

№	№ варианта задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дальность обзора РЛС (км)	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
База антенны (км)	10 5	20 10	30 15	40 20	50 25	60 25	60 30	60 30	70 35	100 50
Отношение сигнал/шум	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9

Лабораторная работа № 5-1

Доплеровский метод измерения скорости

Цель работы:

Исследование этапов обработки сигналов
и точности измерения скорости цели

Задание на работу:

1. Ознакомиться с этапами обработки сигналов при доплеровском методе измерения скорости цели.
2. Для случайной дальности и скорости цели и для двух значений длительности сигнала выполнить анализ точность измерения скорости в зависимости от отношения сигнал/шум.
3. Табулировать значения и построить графики ошибок измерения дальности для заданных параметров измерения.
4. Сформулировать выводы по работе.

№	№ варианта задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дальность обзора РЛС (км)	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Максимальная скорость цели (м/сек)	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Отношение сигнал/шум	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9	3,4-9

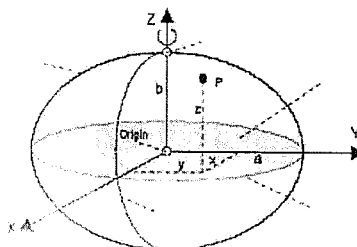
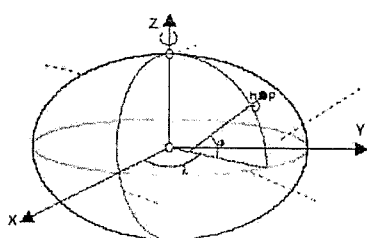
Лабораторная работа № 6

Спутниковые навигационные системы

Цель работы:

Анализ решения задачи спутниковой навигации

Системы координат спутниковой навигации:



$a := 6378136$ - большая полуось эллипсоида (м)

$b := 6377838$ - малая полуось эллипсоида (м)

$екв := \frac{a^2 - b^2}{a^2}$ - степень сжатия эллипсоида

Требования к оформлению отчета о работе;

Требования к оформлению отчета по лабораторной работе:

Содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Цель работы.
3. Графики, отражающие результаты проведенных исследований.
4. Анализ и обоснование полученных результатов (выводы).

Примерный список вопросов к защите лабораторных работ

Дальность действия радиосистем.

1. В чем различие активного и полуактивного методов радиолокации?
2. Какую информацию о цели содержит радиолокационный сигнал?
3. В чем заключаются достоинства РЛС с активным ответом?
4. По каким признакам классифицируют радиолокационные и радионавигационные системы?
5. Какие характеристики РЛС относятся к их основным тактическим характеристикам?
6. Назовите параметры РЛС, относящиеся к основным техническим характеристикам.
7. Что такое удельная ЭПР и как она определяется в различных случаях?
8. Каковы методы уменьшения и увеличения ЭПР цели?
9. Каким образом дальность действия РЛС зависит от ее длины волны?
10. Каким образом дальность действия РЛС зависит от мощности излучения сигнала?
11. Каким образом дальность действия РЛС зависит от характеристик ДНА?
12. Какое влияние на дальность действия РЛС оказывает выбор полосы пропускания приемника?
13. Каковы основные причины ослабления радиолокационных сигналов при их распространении?
14. Как влияют условия распространения радиоволн на дальность действия радиосистем?

Методы вычисления координат целей.

1. Укажите достоинства и недостатки угломерного, дальномерного и разностно-дальномерного методов местоопределения.
2. Какова форма линий положения дальномерных и разностно-дальномерных РНС?
3. Укажите основное преимущество комбинированного угломерно-дальномерного метода местоопределения.
4. Опишите структуру угломерной системы определения местоположения объектов?
5. Опишите структуру дальномерной системы определения местоположения объектов?

Методы и устройства измерения дальности.

1. На каких свойствах распространения радиоволн основаны принципы измерения дальности цели?
2. Опишите структуру системы измерителя дальности по угловым координатам цели?
3. Что такое постоянная погрешность дальномера, каковы причины ее появления и пути уменьшения?
4. Чем определяется потенциальное значение точности измерения дальности фазовым методом?
5. Чем определяется потенциальное значение точности измерения дальности частотным методом?
6. Чем определяется потенциальное значение точности измерения дальности импульсным методом?

7. При каких условиях возможно раздельное однозначное измерение дальности и радиальной скорости объекта ЧМ дальномером?
8. В чем особенность измерения дальности многих объектов частотным методом?
9. Сравните преимущества и недостатки импульсного и частотного методов измерения дальности.

Методы и устройства измерения угловых координат.

1. Какие параметры РЛС определяют потенциальные значения точности при измерении угловых координат?
2. В чем заключаются достоинства и недостатки фазового метода измерения угловых координат?
3. В чем заключаются достоинства и недостатки амплитудного метода измерения угловых координат?
4. В чем заключаются достоинства и недостатки измерения угловых координат путем анализа огибающей?

Методы измерения скорости объектов.

1. На каких свойствах распространения радиоволн основаны принципы измерения скорости цели?
2. На каких принципах основана система вычисления угловой скорости цели?
3. По какому принципу построены измерители скорости объектов?
4. Каким образом одновременно измеряется скорость многих объектов?
5. Какими характеристиками должен обладать зондирующий сигнал для измерения дальности и скорости объектов?
6. Сравните преимущества и недостатки методов измерения скорости.
7. В чем заключаются причины в неточности измерения путевой скорости в однолучевых системах?

Определение местоположения по данным радионавигационной системы

1. В чем различие фазового и импульсно-фазового методов измерения РНП?
2. Поясните зависимость погрешности измерения дальности (разности дальностей) в ФРНС от номинала несущей частоты сигнала.
3. Почему при измерении РНП в ИФРНС используется лишь начальный участок фронта сигнального импульса?
4. Поясните процедуру устранения многозначности измерений по начальному участку фронта сигнала.
5. Погрешность измерений РНП в ИФРНС зависит от номинала несущей частоты f_0 сигнала. К каким последствиям приводит увеличение несущей частоты f_0 сигнала?
6. В чем причина ограниченной пропускной способности дальномерного канала РСБН?
7. Перечислите недостатки СРНС первого поколения.
8. Чем вызвана необходимость применения в СРНС сигналов двух частот?
9. Поясните интегральный доплеровский метод определения координат.
10. Какие методы измерений РНП можно применять в СРНС второго поколения? Как влияет выбор метода измерений на требования к бортовому эталону частоты?
11. Поясните целесообразность применения в СРНС второго поколения сложных сигналов с большой базой.
12. Перечислите основные задачи, решаемые аппаратурой потребителей СРНС второго поколения.

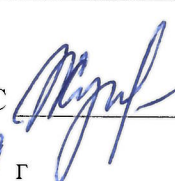
Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
Учебной дисциплины «Радиотехнические системы»

Таблица Б.1 – Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
Радиотехнические системы : учебник для вузов / Под ред. Ю.М. Казаринова. - Москва: Академия, 2008. - 589, [2] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Радиотехника). - Библиогр.: с. 585. - ISBN 978-5-7695-3767-7 : (в пер.) : 611.39. - 579.59.	31	
Многофункциональные радиолокационные системы: учебное пособие для вузов / Под ред. Б.Г. Татарского. - Москва: Дрофа, 2007. - 282, [2] с. : ил. - (Высшее образование) (Радиотехнические системы). - Библиогр.: с. 273-274. - Авт. в выход. дан. - ISBN 978-5-358-00196-1 : (в пер.) : 298.96. - 288.00.	10	
Ипатов В.П. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения : пер. с англ. под ред. авт. - Москва: Техносфера, 2007. - 487, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 474-481. - Указ.: с. 482-487. - ISBN 978-5-94836-128-4. - ISBN 0-470-09178-9 : (в пер.) : 597.00.	7	
Основы радиотехнических систем: Учебное пособие / Сост. Н.Е. Быстров; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого; – Великий Новгород, 2017.-132с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2560
Электронные ресурсы		
Введение в статистическую теорию радиотехнических систем: Учебное пособие / Сост. Н.Е. Быстров; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016 г., 104 с.	10	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2831
Библиотека по естественным наукам (БЕН) РАН		http://www.benran.ru/
Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)		http://www.gpntb.ru/
Алехин В.А. Проектирование радиотехнических систем: учебное пособие / В.А. Алехин, В.Т. Лобач, М.В. Потипак; ЮФУ. Ростов-на Дону – Таганрог: Издательство ЮФУ, 2016. – 218 с.		https://znanium.com/read?id=326674
Российская государственная библиотека (РГБ)		http://www.rsl.ru/

Таблица Б 2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Информационные технологии в радиотехнических системах : учебное пособие для вузов / Под ред. И.Б.Федорова. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 671 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 663-671. - ISBN 5-7038-2263-7 : (в пер.): 245.00.	1	
Информационные технологии в радиотехнических системах : учеб. пособие для вузов / Под ред. И.Б.Федорова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 764, [2] с., [4] л. ил. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 756-765. - ISBN 5-7038-2568-7. - ISBN 978-5-703-82568-5 : (в пер.) : 270.00.	1	
Радиосистемы передачи информации : учеб. пособие для вузов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2005. - 471, [1] с. : ил. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с. 467-469. - ISBN 5-93517-232-1 : (в пер.) : 237.00. - 314.92.	2	
Радиотехнические устройства и элементы радиосистем : учеб. пособие для студентов вузов. - М. : Высшая школа, 2002. - 293 с. : ил. - Библиогр.: с. 291. - Прил. : с. 286-290. - ISBN 5-06-004043-7 : (в пер.) : 73.00; 71.39; 91.00. - 106.00. - 115.00.	38	
Радиотехнические устройства и элементы радиосистем : учебное пособие для студентов вузов. - 2-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2005. - 293 с. : ил. - Библиогр.: с. 291. - Прил.: с. 286-290. - ISBN 5-06-004043-7 : (в пер.) : 179.55.	2	

Заведующий кафедрой РС  Жукова И.Н.

« 21 » 01 2019 г

Приложение В
(обязательное)

**Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины «Радиотехнические системы»**

Рабочая программа актуализирована на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 133 заседания кафедры от «20» февраля 2019 г.

Разработчик: доцент И.Н. Жукова

Зав. Кафедрой РС Жукова И.Н.

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № __ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. Кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № __ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав.кафедрой	Подпись