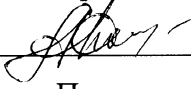


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

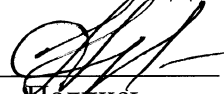
**РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ**

Декан, председатель совета  
Радиоэлектроники, ТК и МТ факультета,

  
\_\_\_\_\_ Темиров А.Т.  
Подпись      ФИО  
«20» \_\_\_\_\_ 09 2018 г.

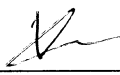
**УТВЕРЖДАЮ:**


Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ

  
\_\_\_\_\_ Суракатов Н.С.  
Подпись      ФИО  
«29» \_\_\_\_\_ 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина Б1.Б15 Радиоавтоматика  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС  
для направления 11.03.01- Радиотехника  
шифр и полное наименование направления  
по профилям: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов;  
Бытовая радиоэлектронная аппаратура;  
Средства радиоэлектронной борьбы  
факультет Радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий,  
наименование факультета, где ведется дисциплина  
кафедра Кафедра радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники,  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Квалификация выпускника (степень) бакалавр  
Форма обучения очная, курс 3, семестр 6  
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144 ч)  
лекции 34 (час); экзамен 6 – 13ЗЕТ (36 час);  
( семестр)  
практические занятия 17 (час); зачет -  
(семестр)  
лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 40 (час);  
курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).


Зав. кафедрой   
\_\_\_\_\_ Гаджиев Х.М..  
подпись      ФИО

/Начальник УО   
\_\_\_\_\_ Магомаева Э.В.  
подпись      ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций  
ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 Радиотехника

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 12.09.2018 года,  
протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению

  
\_\_\_\_\_ Х. М. Гаджиев  
подпись      ФИО

**ОДОБРЕНО**

**Методической комиссией по укрупненной  
группе специальностей и  
направлений**

11.00.00– Электроника, радиотехника и  
системы связи

шифр и полное наименование

**Председатель МК**



Подпись

**Гаджиев Х.М.**  
ИОФ

12

09

20 18 г.

**АВТОР ПРОГРАММЫ:**

С.З. Магомедсаидова

Ф.И.О. уч. степень, ученое звание, подпись

Ст. преподаватель каф. РТиМ



## **Цели освоения дисциплины «Радиоавтоматика»**

Целями освоения дисциплины являются: ознакомление с принципами построения и классификацией систем радиоавтоматики; функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики; элементы систем радиоавтоматики; математическое описание непрерывных систем радиоавтоматики; анализ устойчивости систем радиоавтоматики; анализ процессов в системах радиоавтоматики при внешних воздействиях; анализ нелинейных систем радиоавтоматики; дискретные системы радиоавтоматики; цифровые системы радиоавтоматики.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Данная дисциплина относится к базовой части цикла Б1 ООП учебного плана. Изучение дисциплины базируется на предшествующих курсах “Высшая математика”, “Физика”, “Радиотехнические цепи и сигналы”, “Схемотехника аналоговых электронных устройств”. Материал данной дисциплины используется при изучении курсов “Устройства приема и обработки сигналов”, “Радиотехнические системы”, “Устройства формирования сигналов”.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение дисциплины Б1.Б15 «Радиоавтоматика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций: ОПК-7, ПК-6, ПК-2, ПК-19.

### **А. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

**1. ОПК-7 - способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной (ИТ) и вычислительной техники (ВТ), информационных технологий (ИФТ) в своей профессиональной деятельности:**

- **знать:** современных тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

- **уметь:** использовать основные информационные технологии в своей профессиональной деятельности;

- **владеть:** основами информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

**2. ПК-6 - готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:**

- **знать:** типовые схемотехнические решения аналоговых и цифровых узлов и устройств, в том числе устройств содержащих микропроцессоры, микроконтроллеры и ПЛИС, а также систем отображения информации и электропитания; методы анализа и проектирования узлов аналоговых и цифровых радиотехнических систем; базовые математические модели обработки радиотехнических сигналов и соответствующие им радиотехнические устройства и системы; методы системного проектирования радиотехнического оборудования; свойства и области применения материалов, используемых при проектировании радиотехнических систем;

- **уметь:** ставить конкретные задачи расчета и проектирования в соответствии с техническим заданием; решать простейшие задачи анализа и синтеза радиотехнических сигналов и соответствующих устройств обработки сигналов; выполнять расчет и

проектирование типовых цифровых систем обработки информации, отображения информации, электропитания; выбирать адекватные средства анализа и синтеза деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием;

- **владеть:** навыками использования основных пакетов программ общего назначения и специализированных программных пакетов для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; навыками программирования радиотехнических систем, содержащих микропроцессоры, микроконтроллеры и ПЛИС.

**3. ПК-19 - способность принимать участие в организации технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем:**

- **знать:** методы технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем; нормативную документацию; состав и содержание комплекта эксплуатационной документации.

- **уметь:** формировать требования к проведению технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем; подготавливать инструкции для персонала по техническому обслуживанию и настройке радиотехнических устройств и систем.

- **владеть:** методами обеспечения безопасности персонала при выполнении технического обслуживания и настройки радиотехнических устройств и систем; базовыми приемами организации и распределения работ в малых коллективах.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Радиоавтоматика»

##### 4.1. Содержание дисциплины

Тема лекции и вопросы	семестр	неделя сем	ЛК час	Практ час	Лаб раб.	СРС,	Контр. раб.
<p><b>ЛЕКЦИЯ 1. Тема: «Общие принципы построения систем радиоавтоматики (РА)»</b></p> <p>1. Состав системы автоматического управления.                  2. Замкнутые и разомкнутые системы РА.                  3. Классификация: по отслеживаемому параметру (фаза, частота, временной сдвиг и т.д.); по характеру уравнения.</p>	6	1	2			1	ВХОФ к/р
<p><b>ЛЕКЦИЯ 2. Тема: «Обобщенная следящая система»</b></p> <p>1. Функциональная схема, назначение отдельных звеньев.                  2. Структурная схема.                  3. Дифференциальное уравнение.</p>	6	2	2	2	4	3	КР 1
<p><b>ЛЕКЦИЯ 3. Тема: «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ РА»</b></p> <p>1. Дифференциальное уравнение линейной системы.                  2. Операторный коэффициент передачи как способ компактной /символической / записи дифференциального уравнения.                  3. Задача анализа систем РА и показатели качества.                  4. Основные характеристики, используемые для описания линейных систем (передаточная функция, комплексная частотная характеристика, импульсная и переходная характеристики).</p>	6	3	2		2	4	КР 1
<p><b>ЛЕКЦИЯ 4. Тема: « Передаточные функции систем РА»</b></p> <p>1. Отыскание операторного коэффициента передачи при различных соединениях звеньев.                  2. ПФ замкнутых систем.</p>	6	4	2	2	1	4	КР 1
<p><b>ЛЕКЦИЯ 5. Тема: Типовые динамические звенья /фильтры/</b>                  Общие понятия.</p> <p>1. Примеры звеньев (интегратор, инерционное и форсирующее звено).                  2. Передаточные функции и частотные характеристики.</p>	6	5	2			4	КР 1
<p><b>ЛЕКЦИЯ 6. Тема: «Устойчивость систем радиоавтоматики»</b></p> <p>1. Понятие устойчивости.</p>	6	6	2	2	2	4	КР1

<p>2. Анализ устойчивости путем решения дифференциального уравнения.</p> <p>3. Косвенные методы анализа устойчивости, критерии Гурвица и Найквиста.</p> <p>4. Анализ по ЛЧХ</p>							
<p><b>ЛЕКЦИЯ 7. Тема: Переходные процессы в системах РА</b></p> <p>1. Основные понятия.</p> <p>2. Показатели качества переходного процесса.</p> <p>3. Анализ методом Лапласа.</p>	6	7	2		1	2	КР2
<p><b>ЛЕКЦИЯ 8. Тема: Точность систем РА</b></p> <p>1. Анализ при детерминированном воздействии.</p> <p>2. Статические и астатические системы.</p> <p>3. Линейные следящие системы при случайном воздействии; дисперсия ошибки слежения.</p> <p>4. Точность слежения при одновременном действии детерминированных и случайных возмущений; оптимизация параметров системы.</p>	6	8	2	2	2	2	КР2
<p><b>ЛЕКЦИЯ 9. Тема: Системы автоматической подстройки частоты</b></p> <p>1. Частотная АПЧ - назначение, области применения.</p> <p>2. Функциональная схема, принцип работы и структурная схема.</p> <p>3. Система фазовой автоподстройки (ФАП) - назначение и принцип работы, функциональная и структурная схемы.</p>	6	9	2			2	КР2
<p><b>ЛЕКЦИЯ 10. Тема: Следящие радиолокационные измерители</b></p> <p>1. Система углового сопровождения /слеящий угломер/-назначение, состав и взаимодействие основных узлов.</p> <p>2. Система слежения за временным положением импульсного сигнала /автодальномер/-назначение и принцип работы.</p> <p>3. Функциональная и структурная схемы автодальномера.</p>	6	10	2	2		2	КР2
<p><b>ЛЕКЦИЯ 11. Тема: Дискриминаторы систем РА</b></p> <p>1. Фазовые детекторы - назначение, виды ФД.</p> <p>2. Схема балансного ФД и дискриминационная характеристика.</p> <p>3. Частотный дискриминатор - назначение, виды.</p> <p>4. Дискриминатор с фазовым детектированием-схема, дискриминационная характеристика.</p>	6	11	2			2	КР3
<p><b>ЛЕКЦИЯ 12. Тема: Временной дискриминатор</b></p> <p>1. Назначение, функциональная схема и принцип</p>	6	12	2	2		2	КР3

работы. 2. Дискриминационная характеристика.							
ЛЕКЦИЯ 13. Тема: <b>Нелинейные системы РА</b> 1. Виды нелинейностей, их влияние на работу систем РА. 2. Захват и срыв слежения - понятия. 3. Методы анализа нелинейных систем РА-общие понятия, сравнительная оценка.	6	13	2		1	2	КРЗ
ЛЕКЦИЯ 14. Тема: <b>Дискретные системы РА</b> 1. Обоснование модели; обобщенная структурная схема. 2. Понятия импульсного элемента и формирующего фильтра. 3. Математическое описание дискретных систем: Z-преобразование; понятие передаточной функции дискретной системы; разностные уравнения.	6	14	2	2	4	2	КРЗ
ЛЕКЦИЯ 15. Тема: <b>Цифровые системы РА</b> 1. Общая характеристика. 2. Функциональные схемы (типы). 3. Цифровая ФАП – состав и принципы работы.	6	15	2			2	
ЛЕКЦИЯ 16. Тема: <b>Цифровые дискриминаторы</b> 1. Классификация по месту АЦП. 2. Временной дискриминатор с АЦП внутри контура. 3. Дискриминатор с АЦП вне контура.	6	16	2	2		1	
ЛЕКЦИЯ 17. Тема: <b>Цифровые дискриминаторы</b> (продолжение) 1. ФД с АЦП внутри контура. 2. Цифровой ЧД – принципы построения.	6	17	2	1		1	
Итого		17	34	17	17	40	Экз-36 ч

## 4.2. Содержание лабораторных занятий

№	Лекции	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов	Рекоменд литература
1.	2-7	<b>Работа № 1</b> “Исследование устойчивости следящей системы”.	4	1, 3
2	2-7	<b>Работа № 2</b> “Исследование следящей системы при детерминированном воздействии”.	4	1, 3
3.	4, 8, 13	<b>Работа № 3</b> “Изучение действия случайных процессов на следящую систему”.	4	1, 3
4.	14,15	<b>Работа № 4</b> “Исследование системы ФАПЧ”.	5	1, 4
		Итого	17	

Лабораторные работы выполняются на ЭВМ на модели обобщенной следящей системы и содержат как расчетную часть, так и экспериментальные исследования. Всего выполняется 4 работы продолжительностью 4 часа каждая.

## 4.3. Содержание практических занятий

№	Лекции	Тема занятия	Кол часов
1	2-5	<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ РА:</b> Основные характеристики, используемые для описания линейных систем (передаточная функция, комплексная частотная характеристика, импульсная и переходная характеристики). Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем. Типовые динамические звенья.	4
2	2,3,6	<b>Анализ устойчивости:</b> Анализ устойчивости путем решения дифференциального уравнения. Косвенные методы анализа устойчивости, критерии Гурвица и Найквиста. Логарифмические частотные характеристики. Анализ устойчивости по ЛЧХ.	4
3	2,3,6,8	<b>Точность систем РА:</b> Анализ при детерминированном воздействии. Статические и астатические системы. Линейные следящие системы при случайном воздействии; дисперсия ошибки слежения. Точность слежения при одновременном действии детерминированных и случайных сигналов	5
4	2,3	<b>Переходные процессы в системах РА:</b> Основные понятия. Показатели качества переходного процесса. Анализ методом Лапласа.	4
		Итого	17



#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№	Лекции	Тематика по содержанию	Кол-во Часов	Лит-ра	Формы контроля
1.	3-5	Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем. Типовые динамические звенья.	5	1,2	КР1
2.	2, 6	Устойчивость систем с обратной связью. Анализ устойчивости по методу Гурвица.	6	1,2	Опрос На Лб пз
3.	2, 3, 6	Логарифмические частотные характеристики. Анализ устойчивости по ЛЧХ.	5	2	КР2
4.	8	Точность слежения при детерминированном воздействии. Расчет динамических ошибок.	6	2,3	Опрос На Лб пз
5	14	Математическое описание дискретных систем	6		Опрос На Лб пз
6	16	Временной дискриминатор	6		Опрос На Лб пз
7	17	Цифровой ЧД	6		Опрос На Лб пз
		Итого	40		

#### 5. Образовательные технологии

Лабораторные работы выполняются фронтально на ЭВМ на модели обобщенной следящей системы и содержат как расчетную часть, так и экспериментальные исследования. Всего выполняется 4 работы. Компьютерная модель обобщенной следящей системы, исследуемая в работах №1-3, разработана на кафедре в среде программы схемотехнического моделирования Micro Cap 9. Работа №4 включает элементы НИРС, когда студенты самостоятельно определяют условия и параметры исследований на имитационной компьютерной модели следящей системы.

В процессе контроля усвоения материала на практических и лабораторных занятиях используется тестирование.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 20% аудиторных занятий (17 ч.).

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

1. Линейные и нелинейные цепи, особенности описания и анализа; принцип суперпозиции.
2. Математическое описание линейных динамических систем. Линейные дифференциальные уравнения и представление их решений.
3. Частотные характеристики и передаточные функции линейных цепей; АЧХ и ФЧХ простейших цепей.
4. Обратная связь, виды ОС; влияние ОС на свойства цепей.
5. Дискретизация непрерывных сигналов, понятие о цифровых сигналах.
6. Спектральный анализ сигналов и цепей.
7. Нелинейные цепи - понятие, преобразование сигналов.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1. Системы радиоавтоматики - назначение и области применения; их место в радиотехнических устройствах.
2. Системы автоматического управления - состав и общие принципы построения; замкнутые и разомкнутые системы.
3. Классификация систем радиоавтоматики (по характеру задающего воздействия; по отслеживаемому параметру).
4. Система автоматической подстройки частоты /АЧП/ - функциональная схема, принцип работы и структурная схема.
5. Система фазовой автоподстройки /ФАП/ - назначение и принцип работы, функциональная и структурная схемы.
6. Система углового сопровождения /следающий угломер/ - назначение, состав и взаимодействие основных узлов, структурная схема.
7. Система слежения за временным положением импульсного сигнала /автодальномер/ - назначение и принцип работы, функциональная и структурная схемы.
8. Система АРУ - назначение, функциональная схема и принцип работы.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

1. Обобщенная следящая система - функциональная схема, назначение отдельных звеньев.
2. Структурная схема обобщенной радиотехнической следящей системы, описание /характеристики/ отдельных звеньев, дифференциальное уравнение системы.
3. Типовые динамические звенья /фильтры/ систем радиоавтоматики - общие понятия, примеры звеньев /интегратор, инерционное и форсирующее звено/, их передаточные функции и частотные характеристики.
4. Математическое описание линейных непрерывных систем радиоавтоматики - методы описания и характеристики линейных систем.
5. Дифференциальное уравнение линейной системы, запись уравнения с помощью операторного коэффициента передачи; нули и полюсы системы.
6. Передаточные функции систем радиоавтоматики /замкнутой и разомкнутой систем/; ПФ при различных соединениях звеньев.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

1. Устойчивость систем радиоавтоматики - понятие устойчивости, анализ устойчивости путем решения дифференциального уравнения.
2. Косвенные методы анализа устойчивости, критерии Гурвица и Найквиста.
3. Методы анализа линейных систем радиоавтоматики при детерминированных воздействиях - общая характеристика; применение метода Лапласа.
4. Переходные процессы в линейных системах-основные понятия; показатели качества переходного процесса.
5. Анализ точности систем РА при детерминированном воздействии: статические и астатические системы; определение ошибки слежения в установившемся режиме.
6. Линейные следящие системы при случайном воздействии: характеристика случайных возмущений в следящей системе; методы анализа; дисперсия ошибки слежения в установившемся режиме.
7. Точность слежения при одновременном действии детерминированных и случайных возмущений; вопросы оптимизации параметров следящей системы.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ


1. Системы радиоавтоматики - назначение и области применения; их место в радиотехнических устройствах.
2. Системы автоматического управления - состав и общие принципы построения; замкнутые и разомкнутые системы.
3. Классификация систем радиоавтоматики (по характеру задающего воздействия; по отслеживаемому параметру).
4. Система автоматической подстройки частоты /АЧП/ - функциональная схема, принцип работы и структурная схема.
5. Система фазовой автоподстройки /ФАП/ - назначение и принцип работы, функциональная и структурная схемы.
6. Система углового сопровождения /следающий угломер/ - назначение, состав и взаимодействие основных узлов, структурная схема.
7. Система слежения за временным положением импульсного сигнала /автодальномер/ - назначение и принцип работы, функциональная и структурная схемы.
8. Система АРУ - назначение, функциональная схема и принцип работы.
9. Обобщенная следящая система - функциональная схема, назначение отдельных звеньев.
10. Структурная схема обобщенной радиотехнической следящей системы, описание /характеристики/ отдельных звеньев, дифференциальное уравнение системы.
11. Типовые динамические звенья /фильтры/ систем радиоавтоматики - общие понятия, примеры звеньев /интегратор, инерционное и форсирующее звено/, их передаточные функции и частотные характеристики.
12. Фазовые детекторы - назначение, виды ФД, схема балансного ФД и дискриминационная характеристика.
13. Частотный дискриминатор - назначение, схема и математическое описание /модель/ дискриминатора с фазовым детектированием, дискриминационная характеристика.
14. Угловой дискриминатор /пеленгатор/ моноимпульсного типа - назначение, функциональная схема.
15. Временной дискриминатор - назначение, функциональная схема и принцип работы, дискриминационная характеристика.
16. Математическое описание линейных непрерывных систем радиоавтоматики - методы описания и характеристики линейных систем.
17. Дифференциальное уравнение линейной системы, запись уравнения с помощью операторного коэффициента передачи; нули и полюсы системы.
18. Передаточные функции систем радиоавтоматики /замкнутой и разомкнутой систем/; ПФ при различных соединениях звеньев.

19. Устойчивость систем радиоавтоматики - понятие устойчивости, анализ устойчивости путем решения дифференциального уравнения.
20. Косвенные методы анализа устойчивости, критерии Гурвица и Найквиста.
21. Методы анализа линейных систем радиоавтоматики при детерминированных воздействиях - общая характеристика; применение метода Лапласа.
22. Переходные процессы в линейных системах - основные понятия; показатели качества переходного процесса.
23. Анализ точности систем РА при детерминированном воздействии: статические и астатические системы; определение ошибки слежения в установившемся режиме.
24. Линейные следящие системы при случайном воздействии: характеристика случайных возмущений в следящей системе; методы анализа; дисперсия ошибки слежения в установившемся режиме.
25. Точность слежения при одновременном действии детерминированных и случайных возмущений; вопросы оптимизации параметров следящей системы.
26. Нелинейные системы РА: виды нелинейностей, их влияние на работу систем РА; захват и срыв слежения - понятия.
27. Методы анализа нелинейных систем РА - общие понятия, сравнительная оценка.
28. Дискретные системы радиоавтоматики - обоснование модели; обобщенная структурная схема, понятия импульсного элемента и формирующего фильтра.
29. Математическое описание дискретных систем: Z-преобразование; понятие передаточной функции дискретной системы; разностные уравнения.
30. Цифровые системы РА: общая характеристика; принципы работы; цифровые дискриминаторы - основные понятия.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

1. Назначение, области применения, функциональные схемы и принципы работы основных систем радиоавтоматики: АПЧ, АРУ, ФАП, АПВ (автодальномера) и следящего угломера.
2. Назначение, схемы и характеристики дискриминаторов систем РА (ФД, ЧД, ВД).
3. Типовые динамические звенья (фильтры) систем радиоавтоматики и их характеристики.
4. Математическое описание линейных непрерывных систем радиоавтоматики - методы описания и характеристики линейных систем. Дифференциальное уравнение и операторный коэффициент передачи; нули и полюсы системы.
5. Основные задачи анализа систем РА: устойчивость; точность слежения; переходные процессы.
6. Нелинейные системы РА: виды нелинейностей, их влияние на работу систем РА; захват и срыв слежения - понятия.
7. Дискретные и цифровые системы РА: общая характеристика; принципы работы; цифровые дискриминаторы - основные понятия.

## 8. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

 зав. библиотекой

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение	Авторы	Изд-во и год издания	Количество	
					В библ	На каф
		<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1.	Лк, пз, Лаб	Радиоавтоматика: Учебник для вузов.	Коновалов Г. Ф.	М: Высшая школа, 2004 (1990).	25	2
2.	Лк, пз, Лаб	Радиоавтоматика: Учебник для вузов.	Первачев С. В.	М: Радио и связь, 1982.	3	2
		<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
3.	Лк, пз, Лаб	Методы анализа линейных систем радиоавтоматики. Учебн. пособие.	Зиновьев А. Л.	МЭИ, 1991.	3	6
4.	Пз, лаб	Радиоавтоматика. Методические указания к практическим занятиям и лабораторной работе № 1.	Гусейнов М. С.	ДГТУ, 1997.	50	10
5.	лаб	Методические указания к лабораторным работам 2, 3 по дисциплине Радиоавтоматика.	Гусейнов М. С.	ДГТУ, 2015.	25	10

### Электронный ресурс

1. Коррекция систем радиоавтоматики. Учебно-методическое пособие. Самусевич Г.А. Коррекция систем радиоавтоматики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Самусевич Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68252.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Лабораторный практикум Самусевич Г.А. Радиоавтоматика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Самусевич Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68284.html>.— ЭБС «IPRbooks»

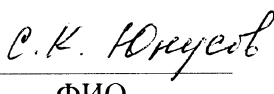
## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Радиоавтоматика»

Материально-техническое обеспечение данной дисциплины учебно-лабораторным оборудованием на факультете РТиМТ включает компьютерный класс (4 ЭВМ) с соответствующим программным обеспечением, в том числе и пакет *Micro Cap 9*, а также лекционную аудиторию, оборудованную интерактивной доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по соответствующему направлению и профилям подготовки

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению 11.03.01 Радиотехника

  
Подпись,

  
ФИО