

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра радиоэлектронных  
систем (РЭС\_ОР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра радиоэлектронных  
систем (РЭС\_ОР)**

наименование кафедры

**Ф.В. Зандер**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
РАДИОАВТОМАТИКА**

Дисциплина Б1.Б.21 Радиоавтоматика

Направление подготовки /  
специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация  
транспортного радиооборудования

Специализация 25 05 03 02

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

250000 «АЭРОНАВИГАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Специализация 25.05.03.02 Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита 2016г.

Программу  
составили

канд. техн. наук, Доцент, Т.В. Краснов

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение радиотехнических автоматических систем, используемых в радиосвязи, радиолокации, радионавигации и других областях радиоэлектроники.

Дисциплина является базовой.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование знаний, навыков и умения, позволяющих самостоятельно анализировать физические процессы в автоматических системах, а также обеспечивающих базовую подготовку для усвоения последующих дисциплин.

Студент, изучивший курс «Радиоавтоматика», должен знать:

- основы теории автоматического управления;
- принципы действия типовых радиотехнических автоматических систем;

- методы анализа и синтеза систем радиоавтоматики (РА);

уметь:

- применять методы теории автоматического управления для анализа и синтеза систем РА;

- применять методы моделирования и экспериментального исследования систем РА;

владеть:

- методами моделирования объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

- методикой экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;

- методикой составления обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований;

- методами проектирования систем радиоавтоматики;

- типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-5: способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как</b>
---

<b>средством управления информацией</b>	
<b>ПК-22: способностью к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений</b>	
Уровень 3	основы теории автоматического управления
Уровень 3	применять методы моделирования и экспериментального исследования систем РА
Уровень 2	способностью к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах:

Радиотехнические цепи и сигналы  
 Теория вероятностей и математическая статистика  
 Дифференциальные и интегральные уравнения  
 Электричество и магнетизм  
 Основы теории цепей

Данная дисциплина является основной для изучения дисциплин:  
 Устройства приёма и обработки сигналов  
 Устройства генерирования и формирования сигналов  
 Основы теории радиосистем и комплексов управления

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Типовые системы автоматического управления	12	0	12	12	ПК-22
2	Основы теории линейных непрерывных автоматических систем.	12	0	12	12	ПК-22
3	Оценка качества автоматических систем	6	0	6	6	ПК-22
4	Нелинейные и цифровые АС.	6	0	6	6	ПК-22
Всего		36	0	36	36	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Общая характеристика автоматических систем.	2	0	0
2	1	Системы автоматической регулировки усиления.	2	0	0

3	1	Системы автоматической подстройки частоты.	2	0	0
4	1	Системы фазовой автоподстройки частоты.	2	0	0
5	1	Системы слежения за задержкой сигнала.	2	0	0
6	1	Системы слежения за направлением прихода сигнала.	2	0	0
7	2	Типовые звенья систем автоматического управления.	4	0	0
8	2	Математические методы описания непрерывных систем.	4	0	0
9	2	Устойчивость линейных динамических систем.	4	0	0
10	3	Переходные процессы в линейных непрерывных системах и оценка показателей качества управления.	1	0	0
11	3	Точность автоматических систем при типовых воздействиях.	2	0	0
12	3	Точность автоматических систем при воздействии помех.	2	0	0
13	3	Оптимальные линейные фильтры систем автоматического управления.	1	0	0
14	4	Методы анализа нелинейных систем автоматического управления.	2	0	0
15	4	Методы анализа дискретных систем автоматического управления.	2	0	0
16	4	Показатели качества управления дискретных автоматических систем.	1	0	0

17	4	Цифровые системы автоматического управления.	1	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Исследование типовых звеньев систем автоматического управления.	6	0	0
2	1	Исследование системы АРУ.	6	6	0
3	2	Исследование системы АПЧ.	6	6	0
4	2	Исследование системы ФАПЧ.	6	6	0
5	3	Исследование автоматического радиокompаса.	6	0	0
6	4	Исследование синтезатора частот	6	0	0
Всего			26	18	0

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бондаренко В. Н., Краснов Т. В.	Радиоавтоматика: метод. указ. по курсовому проектированию	Красноярск: СФУ, 2011



## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Соколов А. И., Юрченко Ю. С.	Радиоавтоматика: учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Радиотехника"	Москва: Академия, 2011
Л1.2	Бондаренко В. Н., Дмитриев Д. Д., Галеев Р. Г., Гребенников А. В., Фатеев Ю. Л., Тяпкин В. Н., Гарин Е. Н., Градусов В. Ю., Владимиров В. М., Фомин А. Н., Бондаренко В. Н.	Радиоавтоматика: учеб. пособие для студентов, обуч. по спец. 210304.65 "Радиоэлектронные системы"	Красноярск: СФУ, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коновалов Г. Ф.	Радиоавтоматика: учебник для вузов	Москва: Радиотехника, 2003
Л2.2	Бондаренко В.Н.	Основы автоматики: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бондаренко В. Н., Краснов Т. В.	Радиоавтоматика: метод. указ. по курсовому проектированию	Красноярск: СФУ, 2011
Л3.2	Бондаренко В. Н., Краснов Т. В.	Радиоавтоматика: учеб.-метод. пособие для практ. занятий	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.3	Бондаренко В. Н., Краснов Т. В.	Радиоавтоматика: учеб.-метод. пособие для лаб. практикума	Красноярск: СФУ, 2012

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
----	--	---

Э2	Сайт с технической литературой, статьями и обзорами IEEE	<a href="http://www.ieee.org">http://www.ieee.org</a>
----	--	---

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа выполняется на основе учебно-методических материалов дисциплины. Для получения зачета по дисциплине студент должен представить конспект самостоятельного изучения вопросов теоретического курса объемом до 20-25 с.

Получение задания на самостоятельную работу и сдача заданий по самостоятельной работе производится преподавателю, ведущему занятия по дисциплине.

Общая трудоемкость самостоятельного теоретического обучения составляет 36 часов, включая подготовку к зачету по дисциплине.

Целью курсового проектирования является закрепление, применительно к конкретному типу САУ, основных положений теории управления, таких, как устойчивость, точность и помехоустойчивость, знакомых студенту по лекциям и лабораторному практикуму.

В процессе выполнения курсовой работы (КР) студент должен, по литературным источникам, хорошо представить себе место АС в заданном радиотехническом комплексе, в радиолокационной или навигационной станции и пр., и уяснить, какую роль играет САУ в выполнении цели, стоящей перед радиотехническим комплексом или системой.

К выполнению работы рекомендуется широко привлекать персональные компьютеры как для выполнения расчетов, так и для исследования динамических характеристик проектируемой системы путём моделирования. Рекомендуется использовать для моделирования пакет программ Micro-CAP V, как наиболее подходящий по соображениям дидактического характера.

Задания на КР студенты получают на занятиях в соответствии с графиком на самостоятельную работу по дисциплине, сдача для проверки выполненных работ студентами производится в указанные графиком сроки, к защите КР допускаются студенты при условии положительного результата проверки.

Во время самостоятельной работы под руководством преподавателя прививается навык научной организации умственного труда, планирования своего времени и работы над литературой.

Внеаудиторная самостоятельная работы включает в себя:

- регулярное изучение лекционного материала;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- отчет по лабораторным работам;
- выполнение курсовой работы по индивидуальному

заданию;

- подготовка к защите курсовой работы;
- подготовка к зачету.

Контроль успеваемости и качества подготовки студентов подразделяется на текущий и итоговый.

Текущий контроль проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем:

- опрос на лекциях и лабораторных занятиях с использованием тестовых заданий;
- проверка выполнения задания на самоподготовку;
- сбор и проверка конспектов лекций по дисциплине;
- проведения 10-15-минутных «летучек» по индивидуальным заданиям на лабораторных занятиях;
- отчет по выполненным лабораторным работам;
- отчет усвоения материала по темам дисциплины с использованием автоматизированной системы обучения и контроля на базе ПЭВМ;
- защита курсовой работы;
- вызов на обязательную консультацию неуспевающих студентов;
- информирование директората о случаях неподготовленности и нерадивого отношения к занятиям.

Итоговый контроль проводится по окончании изучения тем дисциплины в конце учебного семестра в виде зачета в период экзаменационной сессии.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Разработчик программы	Название программного продукта
9.1.2		
9.1.3	1	MathSoft MathCad-2003(11–13)
9.1.4	2	Cadence OrCAD 9.2, OrCAD 16.0
9.1.5	3	Altium Protel DXP, Altium Designer

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Электронно-библиотечная система СФУ[Электронный ресурс]: - Режим доступа: <a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a>
9.2.2	Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.kraslib.ru">http://www.kraslib.ru</a>

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Учебный класс с оборудованием для демонстрации презентационного материала и учебных кинофильмов при проведении лекционных занятий.
2. Для проведения лабораторных занятий: учебный класс с персональными компьютерами с выходом в Интернет и установленным программным обеспечением.
3. Лабораторный практикум оснащён современными измерительными приборами: осциллограф сервисный универсальный ОСУ-20 (5 шт.), вольтметр универсальный цифровой GDM-8135(5 шт.), частотомер электронносчетный GFC-8131Н (3 шт.), а также лабораторными стендами и действующими приборами (авиационный автоматический радиоконпас АРК-9, АРК-11).
4. Радиоавтоматика. Банк тестовых заданий [Электронный ресурс]: контрольно-измерительные материалы. - ИЭР О12-2/8. Красноярск: ИПК СФУ, 2008.
5. Радиоавтоматика. Презентационные материалы [Электронный ресурс]: наглядное пособие: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине. ИЭР О12-3/160. - Красноярск: ИПК СФУ, 2008.
6. Комплекты динамических и статических видеоматериалов, включённых в электронный конспект лекций.
7. Презентация дисциплины – слайдовая презентация динамических и статических видеоматериалов.
8. Плакаты в лаборатории «Радиоавтоматика»:
  - 1) Обобщенная функциональная схема радиотехнической следящей системы.
  - 2) Обобщенная структурная схема радиотехнической следящей системы.
  - 3) Структурная схема системы АРУ.
  - 4) Структурная схема системы АПЧ.
  - 5) Структурная схема системы ФАПЧ.
  - 6) Структурная схема ССЗ.
  - 7) Структурная схема системы ССН.
  - 8) Таблица преобразований Лапласа.