МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиоавтоматика

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Профиль: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	22	22	часов
2	Практические занятия	12	12	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	50	50	часов
5	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
6	Самостоятельная работа	22	22	часов
7	Всего (без экзамена)	72	72	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11778

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) № 179 по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 28.06.2016, протокол №10

Разработчики:

Профессор каф. РЗИ _____ Авдоченко Б. И.

Заведующий обеспечивающей каф. РЗИ _____ Задорин А. С.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий профилирующей каф. РЗИ _____ Задорин А. С.

Заведующий выпускающей каф. РЗИ _____ Задорин А. С.

Эксперты:

профессор Кафедра СВЧ и КР, ТУСУР _____ Мандель А. Е.

Согласована на портале № 11778

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современным состоянием теории и методами анализа непрерывных и дискретных систем радиоавтоматики, знакомство с методиками проектирования и изучение типовых систем радиоавтоматики.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачами изучаемой дисциплины являются: освоение студентами общей теории управления; подготовка студентов к изучению специальных дисциплин, таких как «Устройства приема и обработки сигналов», «Автоматизированные системы контроля и управления» «Радиотехнические системы», .знакомство студентов с методами расчета и проектирования систем автоматического управления.;

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Радиоавтоматика» (Б1.Б.15) относится к базовой части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Схемотехника аналоговых электронных устройств.

Последующими дисциплинами являются: Устройства приема и обработки сигналов, Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства, Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** • законы регулирования в основных системах управления; • принципы построения и работы систем радиоавтоматики (РА); • основные качественные показатели динамических систем; • методы построения математических моделей элементов систем РА.

– **уметь** • правильно определить структурную и функциональную схему системы РА; • проанализировать данную систему управления; • синтезировать систему управления по заданным характеристикам.

– **владеть** • навыками по расчету основных характеристик радиоавтоматики; • профессиональной терминологией; • методами анализа систем радиоавтоматики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы

Согласована на портале № 11778

1	Лекции	22	22	часов
2	Практические занятия	12	12	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	50	50	часов
5	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
6	Самостоятельная работа	22	22	часов
7	Всего (без экзамена)	72	72	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Принципы построения и классификация систем радиоавтоматики (РА)	2	0	0	1	3	ПК-1
2	Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики	2	0	0	1	3	ПК-1
3	Элементы систем РА	4	3	4	4	15	ПК-1
4	Математическое описание непрерывных систем РА	4	3	8	6	21	ПК-1
5	Анализ устойчивости систем РА	2	2	0	3	7	ПК-1
6	Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	4	3	4	4	15	ПК-1
7	Анализ нелинейных систем РА	2	1	0	2	5	ПК-1
8	Дискретные системы РА	0	0	0	0	0	
9	Цифровые системы РА	2	0	0	1	3	ПК-1
	Итого	22	12	16	22	72	

Согласована на портале № 11778

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

№	Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр				
1	Принципы построения и классификация систем радиоавтоматики (РА)	Основные понятия и определения теории управления и радиоавтоматики. Назначение и классификация систем радиоавтоматики. Цели, принципы построения и работы систем радиоавтоматики.	2	ПК-1
2	Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики	Структурные и функциональные схемы систем радиоавтоматики (автоматизированной регулировки усиления, автоматической подстройки частоты, фазовой автоподстройки частоты, системы автоматического сопровождения цели РЛС, система измерения дальности РЛС).	2	ПК-1
3	Элементы систем РА	Типовые звенья систем РА Статические и динамические характеристики типовых звеньев первого и второго порядков Виды соединения типовых радиотехнических звеньев и структурные преобразования	4	ПК-1
4	Математическое описание непрерывных систем РА	Математические модели элементов устройств РА.. сложных схем систем радиоавтоматики. Логарифмические частотные характеристики. Построение частотных характеристик систем по характеристикам	4	ПК-1

Согласована на портале № 11778

		отдельных звеньев.		
5	Анализ устойчивости систем РА	Устойчивость систем РА. Арифметические и графические критерии устойчивости. Запасы устойчивости. Критерий Гурвица, Михайлова, Найквиста. Логарифмическая форма критерия Найквиста. Метод D- разбиения. Показатели качества переходного процесса. Ошибка системы в установившемся режиме. Статические и астатические системы.. Помехоустойчивость систем РА.	2	ПК-1
6	Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	Постановка задачи синтеза систем по заданным показателям качества. Желаемая передаточная функция разомкнутой системы. Синтез передаточной функции разомкнутой системы радиоавтоматики. Определение передаточных функций корректирующих устройств. Последовательное включение корректирующих устройств Параллельное включение корректирующих устройств. Включение корректирующих устройств в цепь обратной связи.	4	ПК-1
7	Анализ нелинейных систем РА	Особенности нелинейных систем. Дифференциальное уравнение нелинейной системы. Виды нелинейностей. Линейные методы анализа нелинейных систем. Метод фазового пространства, фазовая плоскость. Правила структурных преобразований нелинейных структурных схем.	2	ПК-1
8	Цифровые системы РА	Структурная схема цифровой системы. Математическая модель преобразования	2	ПК-1

Согласована на портале № 11778

		непрерывного сигнала в дискретный. Математический аппарат z-преобразования. Аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь. Синтез цифрового фильтра. Цифровые дискриминаторы.		
	Итого		22	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Схемотехника аналоговых электронных устройств		+							
Последующие дисциплины										
1	Устройства приема и обработки сигналов		+		+					
2	Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства					+	+			
3	Методы моделирования и оптимизации радиоэлектронных систем						+			

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 11778

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
ПК-1	+	+	+	+

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
Исследовательский метод	2	3		5
Мозговой штурм	1	1	5	7
Итого	3	4	5	12

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр				
1	Элементы систем РА	Исследование характеристик типовых линейных звеньев систем радиоавтоматики	4	ПК-1
2	Математическое описание непрерывных систем РА	Исследование качественных показателей систем радиоавтоматики	4	ПК-1
3	Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	Исследование системы АРУ	4	ПК-1
4	Математическое описание непрерывных систем РА	Исследование системы ФАПЧ	4	ПК-1
	Итого		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 11778

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№	Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр				
1	Элементы систем РА	Построение логарифмической амплитудно-частотной характеристики(ЛАЧХ) по ПФ, определение ПФ по ЛАЧХ, аппроксимация характеристик системы	3	ПК-1
2	Математическое описание непрерывных систем РА	Правила структурных преобразований	3	ПК-1
3	Анализ устойчивости систем РА	Критерии Гурвица и Найквиста,	2	ПК-1
4	Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	Постановка задачи синтеза систем по заданным показателям качества. Желаемая передаточная функция разомкнутой системы. Синтез передаточной функции разомкнутой системы радиоавтоматики	3	ПК-1
5	Анализ нелинейных систем РА	Метод фазового пространства, фазовая плоскость.	1	ПК-1
	Итого		12	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№	Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр					
1	Элементы систем РА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Контрольная работа

Согласована на портале № 11778

2	Анализ нелинейных систем РА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-1	Опрос на занятиях
3	Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Опрос на занятиях
4	Анализ устойчивости систем РА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Опрос на занятиях
5	Математическое описание непрерывных систем РА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-1	Контрольная работа
6	Анализ нелинейных систем РА	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Опрос на занятиях
7	Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Опрос на занятиях
8	Математическое описание непрерывных систем РА	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Контрольная работа
9	Анализ устойчивости систем РА	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Контрольная работа
10	Элементы систем РА	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Контрольная работа
11	Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Опрос на занятиях
12	Принципы построения и классификация систем радиоавтоматики (РА)	Проработка лекционного материала	1	ПК-1	Опрос на занятиях
13	Цифровые системы	Проработка	1	ПК-1	Опрос на занятиях

Согласована на портале № 11778

	РА	лекционного материала			
14	Математическое описание непрерывных систем РА	Оформление отчетов по лабораторным работам	1	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
15	Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	Оформление отчетов по лабораторным работам	1	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
16	Математическое описание непрерывных систем РА	Оформление отчетов по лабораторным работам	1	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
17	Элементы систем РА	Оформление отчетов по лабораторным работам	1	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
	Всего (без экзамена)		22		
18	Подготовка к экзамену		36		Экзамен
	Итого		58		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	10	10	5	25
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 11778

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 1. Теория автоматического управления: Учебное пособие / Лебедев Ю. М., Коновалов Б. И. – 2010. 162 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/807. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Теория управления : учебник / Ю. П. Алексеев [и др.] ; ред.: А. Л. Гапоненко, А. П. Панкрухин ;. - 2-е изд. - М. : РАГС, 2005. - 558, [2] с. : ил, табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. 1. Радиоавтоматика : Учебное пособие для вузов / А. С. Бернгардт, А. С. Чумаков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 185[3] с. : ил. - Библиогр.: с. 187. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

12.3.1 Учебно-методические пособия по практическим занятиям

1. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : учебное методическое пособие / В. П. Пушкарев, Д. Ю. Пелявин ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 85 с. - Б. ц. http://edu.tusur.ru/training/publications/1510.

Согласована на портале № 11778

2. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Чумаков А. С., Бернгардт А. С. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - on-line,. 27 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1745.

12.3.2 Учебно-методические пособия по лабораторным работам

1. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения лабораторных работ / Чумаков А. С. ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - on-line, 35 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1741.
2. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : методическое пособие по лабораторным работам / В. И. Туев, О. В. Стукач ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], - http://edu.tusur.ru/training/publications/1010 2007.- 38 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3.3 Учебно-методические пособия по самостоятельной работе

1. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Чумаков А. С., Бернгардт А. С. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - on-line,. 27 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1745.

12.3.4 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов учебно-методические материалы предоставляются в форме электронного документа с возможностью увеличения шрифта.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

Учебные лаборатории 407 и 412 кафедры РЗИ оборудованы персональными компьютерами, объединенными в локальную вычислительную сеть кафедры с выходом в Internet. Необходимое лицензионное программное обеспечение имеется.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Для проведения **лекционных занятий** используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 60, оборудованная маркерной доской и проектором для презентаций по лекционным разделам дисциплины. (ауд. 418 РК)

Для проведения **практических занятий** используется учебная аудитория с количеством посадочных мест 30, оборудованная маркерной доской, стандартной учебной мебелью, плазменным экраном и 12 компьютерами INTEL, объединенных в ЛВС кафедры с выходом в Интернет (ауд.407 РК).

Для проведения **лабораторных занятий** используется учебная лаборатория,

Согласована на портале № 11778

оборудованная 6 лабораторными установками для проведения 4 параллельных лабораторных работ по курсу, маркерной доской, плазменным экраном и 12 компьютерами INTEL, объединенных в ЛВС кафедры с выходом в Интернет (ауд. 407 РК).

13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения. Учебная аудитория, в которой обучаются подобные студенты, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, плазменным экраном. При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры (наушников). . При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра материалов на экране мониторов в увеличенном масштабе.

14. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается электронная форма предоставления заданий из фонда оценочных средств. Студентам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается письменная или устная форма предоставления ответов на задания. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Для студентов **с ограниченными возможностями** здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с ограниченными возможностями

Категории студентов	**Виды дополнительных оценочных средств**	**Формы контроля и оценки результатов обучения**
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 11778

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

Согласована на портале № 11778

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Радиоавтоматика

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Профиль: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Разработчики:

- Профессор каф. РЗИ Авдоченко Б. И.

Экзамен: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 11778

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-1	способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	Должен знать • законы регулирования в основных системах управления; • принципы построения и работы систем радиоавтоматики (РА); • основные качественные показатели динамических систем; • методы построения математических моделей элементов систем РА. ; Должен уметь • правильно определить структурную и функциональную схему системы РА; • проанализировать данную систему управления; • синтезировать систему управления по заданным характеристикам. ; Должен владеть • навыками по расчету основных характеристик радиоавтоматики; • профессиональной терминологией; • методами анализа систем радиоавтоматики. ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 11778

	изучаемой области с пониманием границ применимости	творческих решений, абстрагирования проблем	
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• законы регулирования в основных системах управления; • принципы построения и работы систем радиоавтоматики (РА); • основные качественные показатели динамических систем; • методы построения математических моделей элементов систем РА.	• правильно определить структурную и функциональную схему системы РА; • проанализировать данную систему управления; • синтезировать систему управления по заданным характеристикам.	• навыками по расчету основных характеристик радиоавтоматики; • профессиональной терминологией; • методами анализа систем радиоавтоматики.

Согласована на портале № 11778

Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• свободно применять основные принципы построения и работы систем радиоавтоматики, методы построения математических моделей элементов систем РА;	• свободно применять математические методы, физические и технические законы для решения практических задач по РА;	• свободно владеет методами проектирования систем, навыками практического применения основных устройств радиоавтоматики, уравнений, ;
Хорошо (базовый уровень)	• корректно применять основные понятия систем РА, методы анализа систем;	• корректно применять математические методы, физические и технические	• корректно применяет методы проектирования систем и оценки технических

Согласована на портале № 11778

		законы для решения практических задач;	характеристик.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• способен ориентироваться в понятиях и методах РА;	• способен ориентироваться в решении практических задач;	• способен ориентироваться в методах проектирования систем радиоавтоматики;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Структурная схема цифровой системы. Математическая модель преобразования непрерывного сигнала в дискретный. Математический аппарат z-преобразования. Аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь. Синтез цифрового фильтра. Цифровые дискриминаторы.

– Особенности нелинейных систем. Дифференциальное уравнение нелинейной системы. Виды нелинейностей. Линейные методы анализа нелинейных систем. Метод фазового пространства, фазовая плоскость. Правила структурных преобразований нелинейных структурных схем.

– Постановка задачи синтеза систем по заданным показателям качества. Желаемая передаточная функция разомкнутой системы. Синтез передаточной функции разомкнутой системы радиоавтоматики. Определение передаточных функций корректирующих устройств. Последовательное включение корректирующих устройств Параллельное включение корректирующих устройств. Включение корректирующих устройств в цепь обратной связи.

– Структурные и функциональные схемы систем радиоавтоматики (автоматизированной регулировки усиления, автоматической подстройки частоты, фазовой автоподстройки частоты, системы автоматического сопровождения цели РЛС, система измерения дальности РЛС).

– Основные понятия и определения теории управления и радиоавтоматики. Назначение и классификация систем радиоавтоматики. Цели, принципы построения и работы систем радиоавтоматики.

3.2 Экзаменационные вопросы

– 1. Функциональные и структурные схемы в РА. 2. Дифференциальные уравнения в РА 3. Передаточные функции систем РА 4. Переходная и импульсная характеристики систем РА 5. Частотные характеристики. 6. Типовые звенья РА. 7. Последовательное соединение звеньев 8. Параллельное соединение звеньев 9. Соединение звеньев с обратной связью. 10. Передаточная функция замкнутой системы. 11. Правила структурных преобразований. 12. Оценка устойчивости системы по расположению полюсов. 13. Критерий устойчивости Гурвица. 14.

Согласована на портале № 11778

Оценка устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. 15. Корневые оценки запаса устойчивости. 16. Прямые методы оценки качества системы. 17. Частотные оценки качества системы. 18. Последовательное включение корректирующих устройств. 19. Параллельное включение корректирующих устройств. 20. Включение корректирующих устройств в цепь обратной связи. 21. Схемы основных корректирующих звеньев. 22. Фазовые детекторы. 23. Частотные дискриминаторы. 24. Угловые дискриминаторы. 25. Временные дискриминаторы. 26. Система АРУ. 27. Система АПЧ 28. Система ФАП 29. Линейные методы анализа нелинейных систем. 30. Последовательное соединение нелинейных звеньев. 31. Параллельное соединение нелинейных звеньев. 32. Параллельное встречное соединение нелинейных звеньев. 33. Правила преобразования нелинейных структурных схем. 34. Структурная схема цифровой системы РА 35. Преобразование непрерывного сигнала в дискретный 36. Аналого-цифровой преобразователь 37. Цифро-аналоговый преобразователь 38. Цифровые фильтры 39. Цифровой компаратор 40. Цифровой временной дискриминатор 41. Цифровой фазовый детектор 42. Синтезатор частоты 43. Цифровой фазовращатель

3.3 Темы контрольных работ

– Получить ПФ системы. Структурная схема системы

– Построение характеристик системы . На основе типовых звеньев РА может быть построена система РА любой сложности, описаны и исследованы ее характеристики. 1. Построение ЛАХ по ПФ 1. ; 2. ; 3. ; 4. 2. Построение ПФ по ЛАХ

– Построить логарифмическую линейно-аппроксимированную амплитудно-частотную (АЧХ) характеристику системы, передаточная функция и параметры которой взять в таблицы по номеру задания. Таблица № Передаточная функция № k T T1 T2 T3 ξ 1 1 10 0.01 2 0.05 0.1 0.1 2 2 5 5 0.1 0.02 1 0.2 3 3 20 0.02 1 0.01 0.2 0.3 4 4 4 2 0.2 0.1 2 0.4 5 5 15 0.05 0.5 5 0.5 0.5 6 6 3 1 0.5 2 5 0.6 7 7 25 0.1 0.2 1 0.1 0.7 8 8 2 0.5 1 0.5 1 0.8 9 30 0.2 0.1 0.2 0.2 0.9 10 1 0.2 2 0.1 2 1 № k T T1 T2 T3 ξ

3.4 Темы лабораторных работ

– Исследование системы ФАПЧ

– Исследование системы АРУ

– Исследование качественных показателей систем радиоавтоматики

– Исследование характеристик типовых линейных звеньев систем радиоавтоматики

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 1. Теория автоматического управления: Учебное пособие / Лебедев Ю. М., Коновалов Б. И. – 2010. 162 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/807. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Теория управления : учебник / Ю. П. Алексеев [и др.] ; ред.: А. Л.

Согласована на портале № 11778

Гапоненко, А. П. Панкрухин ;. - 2-е изд. - М. : РАГС, 2005. - 558, [2] с. : ил, табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. 1. Радиоавтоматика : Учебное пособие для вузов / А. С. Бернгардт, А. С. Чумаков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 185[3] с. : ил. - Библиогр.: с. 187. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

4.3.1 Учебно-методические пособия по практическим занятиям

3. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : учебное методическое пособие / В. П. Пушкарев, Д. Ю. Пелявин ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], 2012. - on-line, 85 с. - Б. ц. http://edu.tusur.ru/training/publications/1510.

4. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Чумаков А. С., Бернгардт А. С. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - on-line,. 27 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1745.

4.3.2 Учебно-методические пособия по лабораторным работам

3. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения лабораторных работ / Чумаков А. С. ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - on-line, 35 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1741.

4. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : методическое пособие по лабораторным работам / В. И. Туев, О. В. Стукач ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. - Томск : [б. и.], - http://edu.tusur.ru/training/publications/1010 2007.- 38 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.3.3 Учебно-методические пособия по самостоятельной работе

2. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Чумаков А. С., Бернгардт А. С. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - on-line,. 27 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/1745.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

Учебные лаборатории 407 и 412 кафедры РЗИ оборудованы персональными компьютерами, объединенными в локальную вычислительную сеть кафедры с выходом в Internet. Необходимое лицензионное программное обеспечение имеется

Согласована на портале № 11778