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 образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19318

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от «28» 3 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. РЗИ	_____	Б. И. Авдоченко
Заведующий обеспечивающей каф. РЗИ	_____	А. С. Задорин

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

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. ТУ	_____	Т. Р. Газизов

Эксперт:

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

Согласована на портале № 19318

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина “ Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства” вводится с целью знакомства студентов с последними и с перспективными в ближайшем будущем достижениями науки и техники и методами проектирования быстродействующих устройств.

1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами изучаемой дисциплины являются:

– - изучение общей теории и потенциальных возможностей быстродействующих устройств;

– - овладение принципами и методиками расчета, оптимизации и синтеза устройств пикосекундной техники;

– - знакомство с областями применения и перспективными направлениями разработки устройств пикосекундной техники.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиоавтоматика» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Схемотехника телекоммуникационных устройств.

Последующими дисциплинами являются: Измерительное телевидение, Радиопередающие устройства систем телерадиовещания.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;

– ПК-9 умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;

– ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

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 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36

Согласована на портале № 19318

Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	22	22
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

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
5 семестр						
1 Принципы построения и классификация систем радиоавтоматики (РА)	2	0	0	16	18	ПК-8, ПК-9
2 Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики	10	10	0	22	42	ПК-16, ПК-8
3 Элементы систем РА	10	12	8	0	30	ПК-8
4 Математическое описание непрерывных систем РА	4	0	0	0	4	
5 Анализ устойчивости систем РА	2	8	8	16	34	ПК-8
6 Анализ нелинейных систем РА	4	6	0	8	18	ПК-8
7 Дискретные и цифровые системы РА	4	0	8	2	14	ПК-16
8 Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	0	0	12	8	20	ПК-8
Итого за семестр	36	36	36	72	180	
Итого	36	36	36	72	180	

Согласована на портале № 19318

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, ч	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-9
	Итого	2	
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).	10	ПК-8
	Итого	10	
3 Элементы систем РА	Типовые звенья систем РА. Статические и динамические характеристики типовых звеньев первого и второго порядков. Виды соединения типовых радиотехнических звеньев и правила структурных преобразований	10	ПК-8
	Итого	10	
4 Математическое описание непрерывных систем РА	Математические модели элементов устройств РА.. сложных схем систем радиоавтоматики. Логарифмические частотные характеристики. Построение частотных характеристик систем по характеристикам отдельных звеньев.	4	
	Итого	4	
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..	2	

Согласована на портале № 19318

	Помехоустойчивость систем РА.		
	Итого	2	
6 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.	4	
	Итого	4	
7 Дискретные и цифровые системы РА	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.	4	
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

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 представлены 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
Предшествующие дисциплины								
1 Математика				+				
2 Схемотехника телекоммуникационных устройств		+						
Последующие дисциплины								
1 Измерительное телевидение					+			
2 Радиопередающие устройства систем телерадиовещания		+						

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 19318

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-9	+				Опрос на занятиях, Тест
ПК-16			+	+	Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
3 Элементы систем РА	Исследование характеристик типовых линейных звеньев систем радиоавтоматики	8	ПК-8
	Итого	8	
5 Анализ устойчивости систем РА	Исследование качественных показателей систем радиоавтоматики	8	ПК-8
	Итого	8	
7 Дискретные и цифровые системы РА	Цифровые генераторы и осциллографы. Лабораторные макеты. Знакомство с рабочими макетами	8	ПК-16
	Итого	8	
8 Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	Исследование системы АРУ	4	ПК-8
	Исследование системы ФАПЧ	8	
	Итого	12	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 19318

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики	Основные понятия, типовые элементы схем, типовые функциональные и структурные схемы	10	ПК-8
	Итого	10	
3 Элементы систем РА	Построение логарифмической амплитудно-частотной характеристики(ЛАЧХ) по ПФ, определение ПФ по ЛАЧХ, аппроксимация характеристик системы	12	ПК-8
	Итого	12	
5 Анализ устойчивости систем РА	Критерии Гурвица и Найквиста. Определение устойчивости и запаса устойчивости	8	ПК-8
	Итого	8	
6 Анализ нелинейных систем РА	Правила структурных преобразований нелинейных схем	6	ПК-8
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Принципы построения и классификация систем радиоавтоматики (РА)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-8	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
2 Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-8, ПК-16	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	10		

Согласована на портале № 19318

	Итого	22		
5 Анализ устойчивости систем РА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	16		
6 Анализ нелинейных систем РА	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
7 Дискретные и цифровые системы РА	Проработка лекционного материала	2		Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
8 Анализ процессов в системах РА при внешних воздействиях	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ПК-8	Отчет по лабораторной работе
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Типовые системы РА
2. Функциональные и структурные схемы систем АРУ, дальномера, ФАПЧ

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Системы АРУ, ФАПЧ, дальномера
2. Обобщенная схема системы РА

9.3. Темы лабораторных работ

1. Системы РА

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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				
Домашнее задание	10	5	5	20
Контрольная работа		10		10
Опрос на занятиях	5	5		10

Согласована на портале № 19318

Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Тест	5	10	5	20
Итого максимум за период	20	35	15	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	55	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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. Радиоавтоматика: Учебное пособие / Якушевич Г. Н. - 2012. 238 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2103, дата обращения: 03.05.2017.

2. Теория автоматического управления: Учебное пособие / Лебедев Ю. М., Коновалов Б. И. - 2010. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/807, дата обращения: 03.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

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 - 48 экз.)

Согласована на портале № 19318

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиоавтоматика: Методическое пособие по лабораторным работам / Туев В. И., Стукач О. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1010, дата обращения: 03.05.2017.
2. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Чумаков А. С., Бернгардт А. С. - 2012. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1745, дата обращения: 03.05.2017.
3. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения лабораторных работ / Чумаков А. С. - 2012. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1741, дата обращения: 03.05.2017.
4. Радиоавтоматика: Учебное методическое пособие / Пелявин Д. Ю., Пушкарев В. П. - 2012. 85 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1510, дата обращения: 03.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

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)

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

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).

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория, оборудованная 12 компьютерами INTEL, объединенных в ЛВС кафедры с выходом в Интернет, маркерной доской и плазменным экраном (ауд. 407 РК).

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования:

Согласована на портале № 19318

учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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 (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
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

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 19318

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 19318

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 образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- профессор каф. РЗИ Б. И. Авдоченко

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19318

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-16	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	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. ;
ПК-9	умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	
ПК-8	умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	

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 изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
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-16

ПК-16: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубеж-

Согласована на портале № 19318

ный опыт по тематике исследования.

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
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Опрос на занятиях; • Экзамен;	• 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)	• законы регулирования в основных системах управления; ;	• составлять отчеты, обзоры и пр. по результатам изучения научно-технической информацию по тематике исследования;	• Навыками составления отчетов, обзоров по теме исследования;
Хорошо (базовый уровень)	• принципы построения и работы систем радиоавтоматики (РА); ;	• определять основные параметры системы РА; ;	• навыками работы с отечественной научно-технической литературы по проектированию элементов и устройств РА;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• владеть профессиональной терминологией; ;	• Решать простые задачи по РА;	• базовыми навыками работы со справочной литературой по РА;

2.2 Компетенция ПК-9

ПК-9: умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных

Согласована на портале № 19318

программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы построения, структурные схемы, особенности эксплуатации, методы и современные проектирования систем РА	Применять современные методы расчета и экспериментальные методы исследования с целью проектирования систем РА с заданными характеристиками	методами решения задач анализа и расчета характеристик методами проектирования систем РА
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает практическими и теоретическими знаниями по проектированию систем РА с заданными параметрами;	• грамотно проводит расчеты по проектируемым системам РА в соответствии с ТЗ;	• свободно использует приемы проектирования узлов и систам РА;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает общие подходы и основные параметры к проектированию систем РА;	• самостоятельно проводит расчеты по проектируемым системам РА в соответствии с ТЗ;	• навыками расчета характеристик систем РА;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает общими базовыми знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• способностью работать при прямом наблюдении, не совершая грубых ошибок;

2.3 Компетенция ПК-8

ПК-8: умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Согласована на портале № 19318

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные параметры и характеристики типовых систем, необходимых для расчета и проектирования	осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем РА	Навыками собора и анализа научно-технической информации, необходимой для расчета и проектирования
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• теорию и практически применять знания по изучаемой дисциплине с пониманием границ применимости;;	• использовать результаты освоения дисциплины пори проектировании систем РА;	• Навыками собирать и анализировать научно-техническую информацию, необходимую для расчета и проектирования систем РА;
Хорошо (базовый уровень)	• факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой дисциплины;	• работать со справочной, научной и технической литературой при решении задач оптимизации характеристик;	• навыками работы со справочной литературой и другими источниками информации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен выполнить техническое задание при непосредственном контроле преподавателя;	• представлять результаты своей работы;	• необходимыми знаниями для работы под прямом наблюдении преподавателя;

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 Тестовые задания

– ˜ 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

Согласована на портале № 19318

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

3.2 Темы домашних заданий

– ˜ 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.

3.3 Темы опросов на занятиях

– 1. Построение ЛАХ по ПФ 1. ; 2. ; 3. ; 4.

– 2. Построение ПФ по ЛАХ

3.4 Темы контрольных работ

– ˜ Получить ПФ системы по структурной схеме 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

3.5 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. 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

Согласована на портале № 19318

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

3.6 Темы лабораторных работ

– Системы РА

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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Радиоавтоматика: Учебное пособие / Якушевич Г. Н. - 2012. 238 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2103, свободный.
2. Теория автоматического управления: Учебное пособие / Лебедев Ю. М., Коновалов Б. И. - 2010. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/807, свободный.

4.2. Дополнительная литература

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 - 48 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиоавтоматика: Методическое пособие по лабораторным работам / Туев В. И., Стукач О. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1010, свободный.
2. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов / Чумаков А. С., Бернгардт А. С. - 2012. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1745, свободный.
3. Радиоавтоматика: Учебно - методическое пособие для проведения лабораторных работ / Чумаков А. С. - 2012. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1741, свободный.
4. Радиоавтоматика: Учебное методическое пособие / Пелявин Д. Ю., Пушкарев В. П. - 2012. 85 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1510, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 19318