МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиоавтоматика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Лабораторные работы	4	4	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
4	Всего контактной работы	14	14	часов
5	Самостоятельная работа	85	85	часов
6	Всего (без экзамена)	99	99	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	З.Е.

Контрольные работы: 4 семестр - 1
Экзамен: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 45272

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «30» 8 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины 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 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. РТС _____ В. П. Пушкарёв

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 45272

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Подготовка студентов в области основ построения и принципов работы систем радиоавтоматики, анализа их устойчивости в системах радиосвязи и радиодоступа.

Проектирование систем радиоавтоматики по заданным критериям показателей качества.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомление студентов с вопросами, связанными с принципами построения систем РА, методами анализа их устойчивости и обеспечение заданных показателей качества;

– обучение студентов комплексному техническому мышлению на примерах разбора принципов работы и построения систем радиоавтоматики в системах радиосвязи и радиодоступа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиоавтоматика» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в системы радиосвязи и радиодоступа, История радиоэлектроники, Основы функционального анализа, Теория электрических цепей, Физические основы радиосвязи (ГПО-1).

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Моделирование систем беспроводной связи, Моделирование устройств для систем беспроводной связи, Моделирование элементов и устройств радиосвязи (ГПО-3.1), Моделирование элементов и устройств радиосвязи (ГПО-3.2), Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика), Преддипломная практика, Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа, Радиотехнические системы передачи данных, Расчет элементов и устройств радиосвязи, Схемотехника телекоммуникационных устройств.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** структуры и принципы действия основных систем радиоавтоматики; основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования; методы анализа показателей качества систем радиоавтоматики во временной и частотной областях; стандартные пакеты прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач; - основные структуры и схемотехнику систем радиоавтоматики; - принципы построения систем радиоавтоматики в радиосвязи и радиодоступа.

– **уметь** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования систем РА; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств; разрабатывать и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития техники структурные схемы узлов систем РА; проводить натурный эксперимент по измерению основных показателей и характеристик блоков систем РА.

– **владеть** методами расчета основных параметров устройств и систем радиоавтоматике в типовых режимах; - первичными навыками настройки и регулировки систем РА для систем радиосвязи и радиодоступа аппаратуры при производстве, установке и технической эксплуатации.

Согласована на портале № 45272

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная работа (всего)	14	14
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Лабораторные работы	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	85	85
Подготовка к контрольным работам	22	22
Оформление отчетов по лабораторным работам	4	4
Подготовка к лабораторным работам	2	2
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	57	57
Всего (без экзамена)	99	99
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	

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	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр						
1 Введение. Краткие исторические сведения. Классификация систем радиоавтоматики.	1	0	2	4	5	ПК-16, ПК-8
2 Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики.	1	0		18	19	ПК-16, ПК-8
3 Элементы систем радиоавтоматики и типовые радиотехнические звенья.	2	4		28	34	ПК-16, ПК-8
4 Дифференциальные уравнения и передаточные функции систем радиоавтоматики.	1	0		12	13	ПК-16, ПК-8
5 Устойчивость линейных систем радиоавтоматики.	1	0		13	14	ПК-16, ПК-8
6 Анализ качества систем радиоавтома-	1	0		6	7	ПК-16, ПК-8

Согласована на портале № 45272

тики.						
7 Основы проектирования систем радиоавтоматики. Заключение.	1	0		4	5	ПК-16, ПК-8
Итого за семестр	8	4	2	85	99	
Итого	8	4	2	85	99	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Введение. Краткие исторические сведения. Классификация систем радиоавтоматики.	История развития автоматических систем регулирования. Классификация систем РА по принципу построения, по виду входного сигнала, по виду использования управляющего устройства и по виду уравнения, описывающего процессы в системах РА.	1	ПК-16, ПК-8
	Итого	1	
2 Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики.	Основные понятия и определения функциональных и структурных схем систем РА. Система АРУ, принцип работы. Разомкнутая и замкнутая система. Простая, усиленная, инерционная и безынерционная, быстродействующая система АРУ с задержкой. Система АПЧ и ФАП.Принцип работы системы автоматического сопровождения цели и автоматического измерения дальности РЛС. Функциональная и структурная схема моноимпульсного приемника системы автосопровождения РЛС. Описание функциональной и структурной схемы дальномера импульсной РЛС. Обобщенная структурная схема системы радиоавтоматики.	1	ПК-16, ПК-8
	Итого	1	
3 Элементы систем радиоавтоматики и типовые радиотехнические звенья.	Описание элементов систем радиоавтоматики. Фазовые детекторы. Частотные, угловые и временные дискриминаторы. Пропорциональное, апериодическое, дифференциальное, интегрирующее, ускоряющее звенья и звено с задержкой. Пропорциональное, апериодическое, дифференциальное, интегрирующее, ускоряющее звенья и звено с задержкой. Правила структурных преобразований в системах РА.	2	ПК-16, ПК-8

Согласована на портале № 45272

	Итого	2	
4 Дифференциальные уравнения и передаточные функции систем радиоавтоматики.	Описания стационарных систем РА. Передаточная, переходная и импульсная функция Систем РА.	1	ПК-16, ПК-8
	Итого	1	
5 Устойчивость линейных систем радиоавтоматики.	Основные понятия и определения устойчивости. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица, Частотные критерии Михайлова и Найквиста. Логарифмическая форма критерия Найквиста. Области и запасы устойчивости. Оценка запасов устойчивости. Оценка запасов устойчивости. Метод D-разбиения.	1	ПК-16, ПК-8
	Итого	1	
6 Анализ качества систем радиоавтоматики.	Оценка качества работы систем РА. Показатели качества переходного процесса. Частотные показатели качества. Статические, динамические и среднеквадратические ошибки. Реакция систем РА, обусловленные перемещением объектов, случайное воздействие шумов и помех.	1	ПК-16, ПК-8
	Итого	1	
7 Основы проектирования систем радиоавтоматики. Заключение.	Постановка задачи. Синтез передаточная функция разомкнутой системы РА. Метод динамического синтеза система РА. Определение передаточных функции корректирующих устройств. Перспективы развития автоматических систем регулирования в радиотехнических средствах передачи, приема и обработки сигналов.	1	ПК-16, ПК-8
	Итого	1	
Итого за семестр		8	

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
Предшествующие дисциплины							
1 Введение в системы радиосвязи и радиодоступа	+						
2 История радиоэлектроники	+						
3 Основы функционального анализа					+	+	

Согласована на портале № 45272

4 Теория электрических цепей			+		+	+	
5 Физические основы радиосвязи (ГПО-1)				+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+	+	+	+
2 Моделирование систем беспроводной связи				+	+		
3 Моделирование устройств для систем беспроводной связи		+	+	+			
4 Моделирование элементов и устройств радиосвязи (ГПО-3.1)				+	+		
5 Моделирование элементов и устройств радиосвязи (ГПО-3.2)		+	+				
6 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей				+	+	+	+
7 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+	+	+
8 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		+	+	+	+	+	+
9 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика)		+	+	+	+	+	+
10 Преддипломная практика		+	+	+	+	+	+
11 Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа		+	+	+	+	+	
12 Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа	+	+	+	+	+	+	+
13 Радиотехнические системы передачи данных				+	+	+	+
14 Расчет элементов и устройств радиосвязи		+	+	+	+		
15 Схемотехника телекоммуникационных устройств		+	+	+	+		

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 № 45272

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ПК-8	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-16	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Тест

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
4 семестр			
3 Элементы систем радиоавтоматики и типовые радиотехнические звенья.	Исследование типовых радиотехнических звеньев систем радиоавтоматики.	4	ПК-16, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		4	

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
4 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-16, ПК-8
Итого		2	

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
4 семестр				
1 Введение. Краткие исторические сведения. Классификация систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-16, ПК-8	Тест, Экзамен
	Итого	4		

Согласована на портале № 45272

радиоавтоматики.				
2 Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-16, ПК-8	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	12		
	Итого	18		
3 Элементы систем радиоавтоматики и типовые радиотехнические звенья.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-16, ПК-8	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	28		
4 Дифференциальные уравнения и передаточные функции систем радиоавтоматики.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-16, ПК-8	Тест, Экзамен
	Итого	12		
5 Устойчивость линейных систем радиоавтоматики.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	13	ПК-16, ПК-8	Тест, Экзамен
	Итого	13		
6 Анализ качества систем радиоавтоматики.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-16, ПК-8	Тест, Экзамен
	Итого	6		
7 Основы проектирования систем радиоавтоматики. Заключение.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-16, ПК-8	Тест, Экзамен
	Итого	4		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-16, ПК-8	Контрольная работа
Итого за семестр		85		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		94		

Согласована на портале № 45272

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Пушкарёв В. П. Радиоавтоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Пушкарёв, Д. Ю. Пелявин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 182 с. Доступ из личного кабинета студента.: В другом месте, : В другом месте, — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Пушкарев В.П. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2005. − 200 с.: Доступ из личного кабинета студента.: В другом месте, : В другом месте, — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пушкарёв В. П., Пелявин Д. Ю. Радиоавтоматика [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. — Томск: ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента.: В другом месте, : В другом месте, — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).
2. Пушкарёв В. П. Исследование типовых радиотехнических звеньев систем радиоавтоматики [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы в компьютерной среде QUCS по дисциплине «Радиоавтоматика». – Томск : ФДО ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента.: В другом месте, : В другом месте, — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).
3. Пушкарев В.П. Радиоавтоматика : электронный курс / В. П. Пушкарев. – Томск ТУСУР, ФДО, 2017. Доступ из личного кабинета студента. : В другом месте: В другом месте,
4. Пушкарёв В. П. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. П. Пушкарёв. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.: В другом месте, : В другом месте, — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Базы данных справочных систем: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (источники в свободном доступе); http://www.elibrary.ru/; https://rd.springer.com/; https://www.libnauka.ru/;

Согласована на портале № 45272

https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- MS Office версий 2010 (с возможностью удаленного доступа)
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- Matlab (с возможностью удаленного доступа)
- MicroCAP (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)
- Qucs (с возможностью удаленного доступа)

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- FAR Manager (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- MS Office версий 2010 (с возможностью удаленного доступа)
- MathCAD (с возможностью удаленного доступа)
- Matlab (с возможностью удаленного доступа)
- MicroCAP (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Visio (с возможностью удаленного доступа)

Согласована на портале № 45272

– Microsoft Windows
– Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
– OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)
– Qucs (с возможностью удаленного доступа)

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Назовите фамилию ученого, определившего связь точности работы механизмов с критерием устойчивости их работы в динамическом режиме.

- русский математик, инженер, профессор Петербургского университет И.А. Вышнеград-

Согласована на портале № 45272

ской (1876 г.);

- немецкий математик А. Гурвиц (1884 г.);
- шведский и американский ученый Г. Найквист (1912 г.);
- русский ученый А.М., Ляпунов (1892 г.).

2. Какая система радиоавтоматики использовались в первых радиоприемных устройствах?

- автоматическая подстройка частоты;
- фазовая автоподстройка;
- частотная автоподстройка;
- автоматическая регулировка усиления.

3. Выберите верное определение классификации систем радиоавтоматики;

- поддержание постоянной или изменение по заданному закону некоторой величины;
- ручная подстройка частоты или фазы в радиоприемных устройствах;
- процесс воздействия на объект с участием человека (оператора);
- процесс воздействия на объект без вмешательства человека.

4. Функциональная схема системы радиоавтоматики – это:

- условное графическое изображение элемента или системы, описывающее поведение системы радиоавтоматики;
- графическое изображение элемента или системы, описывающее состав системы и поясняющее принцип взаимодействия между собой отдельных составляющих системы радиоавтоматики;
- условное графическое изображение системы, позволяющее составить математическое описание поведения системы в виде математической операции;
- графическое изображение элемента или системы, описывающее состав системы и поясняющее принцип взаимодействия между собой отдельных составляющих системы.

5. Какое из допущений принимается при математическом описании свойств систем радиоавтоматики с использованием типовых радиотехнических звеньев (ТРЗ)?

- входное воздействие подается только на «вход» звена, а выходная (регулируемая) величина снимается только с его «выхода»;
- свойства и параметры типового радиотехнического звена влияют на «выход» предыдущего и не влияют на «вход» последующего звеньев;
- свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и влияют на «вход» последующих звеньев;
- входное воздействие может подаваться на «вход» и «выход» ТРЗ.

6. Какое из допущений принимается при математическом описании свойств систем радиоавтоматики с использованием типовых радиотехнических звеньев?

- свойства и параметры типового радиотехнического звена влияют на «выход» предыдущего и не влияют на «вход» последующего звеньев;
- свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и влияют на «вход» последующих звеньев;
- типовое радиотехническое звено имеет только один «вход» и один «выход» и не имеет обратную связь – верно;
- типовое радиотехническое звено имеет один «вход» и один «выход» и может иметь положи-тельную или отрицательную обратную связь.

7. Какое из допущений принимается при математическом описании свойств систем радиоавтоматики с использованием типовых радиотехнических звеньев?

- направленность действия сигнала в типовом радиотехническом звене со «входа» на «выход» и имеет обратную связь;
- свойства и параметры типового радиотехнического звена влияют на «выход» предыдущего и не влияют на «вход» последующего звеньев;
- свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и влияют на «вход» последующих звеньев;
- свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и на «вход» последующего звеньев .

8. Система автоматической регулировки усиления предназначена для:

- стабилизации частоты генерируемых колебаний, слежения за частотой сигнала в ра-

Согласована на портале № 45272

диопри-емных устройствах;

- настройки радиоприемного устройства;
- стабилизации уровня сигнала на выходе радиоприемных устройств при большом динамическом диапазоне изменения уровня входного сигнала;
- автоматического измерения составляющих угла отклонения линии визирования в системе координат летающих объектов.

9. Система фазовой автоподстройки частоты предназначена для:

- автоматической стабилизации фазы генерируемых сигналов;
- стабилизации амплитуды и фазы генерируемых сигналов;
- стабилизации частоты генерируемых колебаний, слежения за частотой сигнала в радиоприемных устройствах;
- стабилизации уровня сигнала на выходе радиоприемных устройств при большом динамическом диапазоне изменения уровня входного сигнала.

10. Система автоматического сопровождения цели радиолокационной станции предназначена для:

- стабилизации частоты генерируемых колебаний, слежения за частотой сигнала в радиолокационной станции;
- измерения дальности до цели, информация о которой используется в устройствах систем наведения летательных аппаратов и в навигационных комплексах;
- автоматической стабилизации фазы генерируемых сигналов;
- стабилизации уровня сигнала на выходе радиоприемных устройств при большом динамическом диапазоне изменения уровня входного сигнала.

11. Система автоматического измерения дальности радиолокационной станции предназначена для:

- автоматической стабилизации фазы генерируемых сигналов;
- измерения дальности до цели, информация о которой используется в устройствах систем наведения летательных аппаратов и в навигационных комплексах;
- измерения дальности до цели, информация о которой используется в радиолокационной станции;
- стабилизации уровня сигнала на выходе радиоприемных устройств при большом динамическом диапазоне изменения уровня входного сигнала.

12. Система радиоавтоматики, осуществляющая регулирование (подстройку) напряжения, предназначена для:

- частотной автоподстройки;
- фазовой автоподстройки;
- стабилизации напряжения;
- угловой автоматической подстройки.

13. Система радиоавтоматики, осуществляющая регулирование (подстройку) амплитуды выходного сигнала, предназначена для:

- стабилизации напряжения;
- автоматической регулировки усиления (верный);
- автоматической подстройки частоты;
- фазовой автоподстройки.

14. Система радиоавтоматики, осуществляющая регулирование (подстройку) частоты сигнала, предназначена для:

- стабилизации напряжения;
- автоматической регулировки усиления;
- автоматической подстройки частоты;
- фазовой автоподстройки.

15. Структурная схема фазовой автоподстройки частоты радиолокационной станции наведения включает в себя:

- амплитудный дискриминатор;
- фильтр нижних частот (верный);
- регулируемый напряжением усилитель;

Согласована на портале № 45272

- интегратор.

16. Функция W(p)=k является передаточной функцией:

- реального дифференцирующего звена;
- апериодического звена;
- колебательного звена;
- пропорционального звена.

17. Правила структурных преобразований применяются для:

- перехода от структурной схемы радиоавтоматики к функциональной;
- нахождения характеристического уравнения системы радиоавтоматики;
- упрощения структурных схем систем радиоавтоматики;
- преобразования функциональных схем систем радиоавтоматики.

18. Система радиоавтоматики, описываемая линейным дифференциальным уравнением, является:

- стационарной;
- нестационарной;
- минимально-фазовой;
- линейной.

19. Передаточная функция системы – это:

- отношение изображений по Лапласу выходного воздействия к входному при нулевых начальных условиях;
- отношение комплексного напряжения на входе системы к комплексному напряжению на выходе;
- отношение комплексного напряжения на выходе системы к комплексному напряжению на входе;
- дифференциальное уравнение системы радиоавтоматики при нулевых начальных условиях.

20. Годограф Найквиста – это

- амплитудно-фазовая характеристика разомкнутой системы управления;
- амплитудно-фазовая характеристика характеристического уравнения система радиоавтоматики;
- вольт-амперная характеристика управителя системы управления;
- амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики системы управления, изображенные на одном графике.

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Назовите фамилию ученого, определившего связь точности работы механизмов с критерием устойчивости их работы в динамическом режиме.

- русский математик, инженер, профессор Петербургского университет И.А. Вышнеградской (1876 г.);
- немецкий математик А. Гурвиц (1884 г.);
- шведский и американский ученый Г. Найквист (1912 г.);
- русский ученый А.М., Ляпунов (1892 г.).

2. Какая система радиоавтоматики использовались в первых радиоприемных устройствах?

- автоматическая подстройка частоты;
- фазовая автоподстройка;
- частотная автоподстройка;
- автоматическая регулировка усиления.

3. Выберите верное определение классификации систем радиоавтоматики;

- поддержание постоянной или изменение по заданному закону некоторой величины;
- ручная подстройка частоты или фазы в радиоприемных устройствах;
- процесс воздействия на объект с участием человека (оператора);
- процесс воздействия на объект без вмешательства человека.

4. Функциональная схема системы радиоавтоматики – это:

- условное графическое изображение элемента или системы, описывающее поведение системы радиоавтоматики;

Согласована на портале № 45272

- графическое изображение элемента или системы, описывающее состав системы и поясняющее принцип взаимодействия между собой отдельных составляющих системы радиоавтоматики;

- условное графическое изображение системы, позволяющее составить математическое описание поведения системы в виде математической операции;

- графическое изображение элемента или системы, описывающее состав системы и поясняющее принцип взаимодействия между собой отдельных составляющих системы.

5. Какое из допущений принимается при математическом описании свойств систем радиоавтоматики с использованием типовых радиотехнических звеньев (ТРЗ)?

- входное воздействие подается только на «вход» звена, а выходная (регулируемая) величина снимается только с его «выхода»;

- свойства и параметры типового радиотехнического звена влияют на «выход» предыдущего и не влияют на «вход» последующего звеньев;

- свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и влияют на «вход» последующих звеньев;

- входное воздействие может подаваться на «вход» и «выход» ТРЗ.

6. Какое из допущений принимается при математическом описании свойств систем радиоавтоматики с использованием типовых радиотехнических звеньев?

- свойства и параметры типового радиотехнического звена влияют на «выход» предыдущего и не влияют на «вход» последующего звеньев;

- свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и влияют на «вход» последующих звеньев;

- типовое радиотехническое звено имеет только один «вход» и один «выход» и не имеет обратную связь – верно;

- типовое радиотехническое звено имеет один «вход» и один «выход» и может иметь положи-тельную или отрицательную обратную связь.

7. Какое из допущений принимается при математическом описании свойств систем радиоавтоматики с использованием типовых радиотехнических звеньев?

- направленность действия сигнала в типовом радиотехническом звене со «входа» на «выход» и имеет обратную связь;

- свойства и параметры типового радиотехнического звена влияют на «выход» предыдущего и не влияют на «вход» последующего звеньев;

- свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и влияют на «вход» последующих звеньев;

- свойства и параметры типового радиотехнического звена не влияют на «выход» предыдущего и на «вход» последующего звеньев.

8. Система автоматической регулировки усиления предназначена для:

- стабилизации частоты генерируемых колебаний, слежения за частотой сигнала в радиоприемных устройствах;

- настройки радиоприемного устройства;

- стабилизации уровня сигнала на выходе радиоприемных устройств при большом динамическом диапазоне изменения уровня входного сигнала;

- автоматического измерения составляющих угла отклонения линии визирования в системе координат летающих объектов.

9. Система фазовой автоподстройки частоты предназначена для:

- автоматической стабилизации фазы генерируемых сигналов;

- стабилизации амплитуды и фазы генерируемых сигналов;

- стабилизации частоты генерируемых колебаний, слежения за частотой сигнала в радиоприемных устройствах;

- стабилизации уровня сигнала на выходе радиоприемных устройств при большом динамическом диапазоне изменения уровня входного сигнала.

10. Система автоматического сопровождения цели радиолокационной станции предназначена для:

- стабилизации частоты генерируемых колебаний, слежения за частотой сигнала в радиолокационной станции;

Согласована на портале № 45272

- измерения дальности до цели, информация о которой используется в устройствах систем наведения летательных аппаратов и в навигационных комплексах;

- автоматической стабилизации фазы генерируемых сигналов;

- стабилизации уровня сигнала на выходе радиоприемных устройств при большом динамическом диапазоне изменения уровня входного сигнала.

11. Система автоматического измерения дальности радиолокационной станции предназначена для:

- автоматической стабилизации фазы генерируемых сигналов;

- измерения дальности до цели, информация о которой используется в устройствах систем наведения летательных аппаратов и в навигационных комплексах;

- измерения дальности до цели, информация о которой используется в радиолокационной станции;

- стабилизации уровня сигнала на выходе радиоприемных устройств при большом динамическом диапазоне изменения уровня входного сигнала.

12. Структурная схема фазовой автоподстройки частоты радиолокационной станции наведения включает в себя:

- амплитудный дискриминатор;

- фильтр нижних частот;

- регулируемый напряжением усилитель;

- интегратор.

13. Функция W(p)=k является передаточной функцией:

- реального дифференцирующего звена;

- апериодического звена;

- колебательного звена;

- пропорционального звена.

14. Система радиоавтоматики, описываемая дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами, называется:

- неминимально-фазовой системой;

- линейной системой;

- нелинейной системой;

- стационарной системой.

15. Система радиоавтоматики, описываемая линейным дифференциальным уравнением, является:

- стационарной;

- нестационарной;

- минимально-фазовой;

- линейной.

16. Какой характеристикой описывается отклик системы радиоавтоматики дельта-импульс?

- импульсной;

- переходной;

- Амплитудно-частотной;

- фазо-частотной.

17. Характеристическое уравнение системы – это:

- упрощенное дифференциальное уравнение системы радиоавтоматики;

- уравнение модели системы управления;

- числитель передаточной функции системы радиоавтоматики;

- комплексное напряжение на входе системы радиоавтоматики.

18. Диаграмма Боде – это:

- годограф системы управления;

- амплитудно-фазовая характеристика характеристического уравнения системы;

- годограф характеристического уравнения системы радиоавтоматики;

- амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики системы.

19. Годограф Найквиста – это

- амплитудно-фазовая характеристика разомкнутой системы управления;

Согласована на портале № 45272

- амплитудно-фазовая характеристика характеристического уравнения система радиоавтоматики;

- вольт-амперная характеристика управителя системы управления;

- амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики системы управления, изображенные на одном графике.

20. Система радиоавтоматики будет устойчива по критерию Найквиста, если:

- годограф Найквиста не охватывает точку с координатами [-1, j0] (верный);

- годограф Найквиста последовательно обходит против часовой стрелки n – квадрантов, где n – порядок системы;

- амплитудно-фазовая характеристика системы не охватывает точку с координатами [-1, j0];

- годограф Найквиста не проходит через начало координат.

14.1.3. Темы контрольных работ

Исследование типовых радиотехнических звеньев и структурные преобразования систем радиоавтоматики

14.1.4. Темы лабораторных работ

Исследование типовых радиотехнических звеньев систем радиоавтоматики.

14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 45272

	контрольные работы	
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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 45272