

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра радиосистем

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11 7D 78 67 C2 66 A3 34 B2 CE 4F 9A FD E9 38 84 E5 28 4A 09

Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»

Действителен: с 08.07.2021 до 08.10.2022



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭИС

С.И. Эминов

«25» 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
РАДИОАВТОМАТИКА

11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки
сигналов

11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) Аппаратно-программные средства радиотехнических систем

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ИЭИС

Ариас Е.А.Ариас

«25» 12 2020 г.

Разработал

Доцент кафедры радиосистем

Жукова И.Н.Жукова

«12» 11 2020 г.

Принято на заседании кафедры РС
Протокол №156 от «26» ноября 2020 г.

Заведующий кафедрой РС

Жукова И. Н. Жукова

«26» 11 2020 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: изучение и приобретение навыков проектирования автоматических систем, широко используемых в радиоаппаратуре для решения задач селекции, фильтрации, демодуляции, синхронизации сигналов, стабилизации их частоты, амплитуды и решения других задач.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ теории систем автоматического регулирования;
- овладение методами проектирования и моделирования следящих систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Радиоавтоматика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, направленность (профиль) Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов. В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): Физика, Высшая математика. Освоение учебного модуля является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): Радиопередающие устройства, Радиоприемные устройства, Радиотехнические системы.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

Профессиональные компетенции:

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

ПК-2 Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;

ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Таблица 1- Результаты освоения учебной дисциплины:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ		Уметь строить физические и математические модели узлов и блоков радиотехнических устройств и систем	Владеть навыками компьютерного моделирования
ПК-2 Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	Знать методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков радиотехнических устройств и систем	Уметь проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем	
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знать принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Уметь проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;	Владеть навыками подготовки принципиальных электрических схем

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		5
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	70	70
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	110	110
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	36	экзамен

4.1.2 Трудоемкость учебного модуля для заочной / очно-заочной формы обучения:
Заочная и очно-заочная форма обучения не предусмотрена.

4.2 Содержание и структура разделов учебной дисциплины

1. Общая характеристика и описание систем радиоавтоматики
2. Линейные системы радиоавтоматики
3. Оптимальные и адаптивные системы радиоавтоматики. Понятие о синтезе РАС
4. Нелинейные системы радиоавтоматики
5. Дискретные и цифровые системы радиоавтоматики

4.3. Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 3 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

№ уч. нед	Наименование разделов учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	ЭКЗ		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
1	Общая характеристика и описание систем радиоавтоматики	5	4	4	2		22	Лаб.работы, проект
2	Линейные системы радиоавтоматики	6	4	4	2		22	Лаб.работы, проект
3	Оптимальные и адаптивные системы радиоавтоматики. Понятие о синтезе РАС	5	4	4	2		22	Лаб.работы, проект
4	Нелинейные системы радиоавтоматики	6	4	4	3		22	Лаб.работы, проект
5	Дискретные и цифровые системы радиоавтоматики	6	5	5	3		22	Лаб.работы, проект
	Промежуточная аттестация					36		Экзамен
	Итого:	28	21	21	12	36	110	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные занятия состоят из двух частей: общей и индивидуальной.

Часть 1:

1. Исследование переходных и частотных характеристик типовых
2. Исследование устойчивости систем автоматического регулирования
3. Анализ динамики типовых систем радиоавтоматики

Часть 2:

Проектирование дискретной системы радиоавтоматики по ее аналоговому прототипу

Варианты индивидуальных заданий для выполнения части 2 цикла лабораторных работ представлены в фонде оценочных средств

Пример варианта индивидуального задания представлен в приложении Е рабочей программы

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 – Методические рекомендации по организации и формы проведения лекционных занятий

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Общая характеристика и описание систем радиоавтоматики (информационная лекция-презентация)	5
2	Линейные системы радиоавтоматики (информационная лекция-презентация)	6
3	Оптимальные и адаптивные системы радиоавтоматики. Понятие о синтезе РАС (информационная лекция-презентация)	5
4	Нелинейные системы радиоавтоматики (информационная лекция-презентация)	6
5	Дискретные и цифровые системы радиоавтоматики (информационная лекция-презентация)	6
	ИТОГО	28

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации и формы проведения практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Сборка робота. Подключение сервопривода к Arduino. Разработка системы доступа (проект)	2
2	Подключение мотора постоянного тока к Arduino. Разработка системы управления скоростью и направлением вращения мотора (проект)	3
3	Программирование его движения по линии (проект)	2
4	Программирование движения робота по лабиринту (проект)	3
5	Программирование движения робота на звук (проект)	3
6	Программирование движения робота в режиме преследования (проект)	2
7	Разработка дистанционного управления роботом (проект)	3
8	Проведение соревнований роботов (проект)	3
	ИТОГО	21

Практические занятия проводятся с использованием роботизированных платформ с 4 приводами для Arduino/

Таблица 6 – Методические рекомендации по организации и формы проведения лабораторных работ

№	Темы лабораторных работ (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
Часть 1		
1	Исследование переходных и частотных характеристик типовых (выполнение и защита ЛР)	3
2	Исследование устойчивости систем автоматического регулирования (выполнение и защита ЛР)	3
3	Анализ динамики типовых систем радиоавтоматики (выполнение и защита ЛР)	4
Часть 2		
1	Проектирование дискретной системы радиоавтоматики по ее аналоговому прототипу (выполнение и защита ЛР)	3
2	Варианты индивидуальных заданий для выполнения части 2 цикла лабораторных работ представлены в фонде оценочных средств (выполнение и защита ЛР)	4

3	Пример варианта индивидуального задания представлен в приложении Е рабочей программы (выполнение и защита ЛР)	4
	ИТОГО	21

Лабораторные занятия проводятся на персональных компьютерах в программном комплексе динамического моделирования SimInTech. Защита лабораторных работ производится индивидуально в устной форме.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории «учебная лаборатория электрических и радиотехнических систем». Работы проходят по бригадам. До начала работы студенты получают инструктаж о соблюдении правил техники безопасности и охраны труда, согласно инструкциям №1ИОТ, №15ИОТ, №18ИОТ о знании которых студенты расписываются в журнале регистрации инструктажа студентов по охране труда. В лаборатории оборудованы рабочие места для лабораторных работ, имеется необходимое методическое обеспечение, лабораторные макеты, приборы.

Самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная) включает закрепление теоретических знаний по изучаемым разделам дисциплины, создание отчетов и подготовка к защите лабораторных работ.

6 Фонд оценочных средств учебного модуля

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебного модуля

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения	
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная мебель: столы, стулья, доска	
		Компьютерный класс	
		ПК Intel Celeron G530 CPU 2,4 GHz, МониторViewSonicVA1932wa, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет – 9 шт	
		Перечень приборов: Комплект универсальной лабораторной платформы NIELVIS II+ -5шт; Компьютер-intel Pentium – 9шт. Наборы датчиков «Интернет вещей»- продолжение набора Матрешка на основе Arduino Uno; Драйвер для двигателей постоянного тока на L293D.	
2.	Мультимедийное оборудование	ПКIntelCeleronG530 CPU 2,4 GHz	
3.	Программное обеспечение		
Наименование программного продукта		Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard <i>Только для осеннего семестра</i>		Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
ABBY FineReader PDF 15 Business. Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой)* <i>Только для осеннего семестра</i>		Договор №191/Ю	16.11.2020
Zbrush Academic Volume License		Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD		Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера		Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ax000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз.*		Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Подписка Microsoft Office 365		свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat		свободно распространяемое	-
Teams		свободно распространяемое	-
Skype		свободно распространяемое	-
Zoom		свободно распространяемое	-
Среда динамического моделирования технических систем SimInTech*		свободно распространяемое	
Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» (ПК «МВТУ»)*		свободно распространяемое	

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины (модуля) «Радиоавтоматика»

1. Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2. Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	Лабораторные работы	Разделы 1-5	100	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2	проект	Разделы 1-5	150	ПК-1, ПК-2, ПК-3
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Экзамен		50	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	ИТОГО		300	

3. Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Лабораторные работы

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Качество выполнения задания на лабораторную работу	Один вариант по части 1 По числу обучающихся по части 2
Качество выполнения отчета и аргументированность выводов	
Ответы на теоретические вопросы	

Требования к оформлению отчета о работе

Требования к оформлению отчета по лабораторной работе:

Содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Цель работы.
3. Графики, отражающие результаты проведенных исследований.
4. Анализ и обоснование полученных результатов (выводы).

Пример индивидуального задания по части 2 лабораторного практикума

Ф.И.О. студента	
Группа	
Дата	
Задание: Выполнить проектирование и исследование системы радиоавтоматики	
Вариант № 1	
Коэффициенты передачи системы	Коэффициент передачи дискриминатора $K_d = 0,3$
	Коэффициент передачи усилителя $K_y = 45$
	Коэффициент передачи двигателя $K_{дв} = 5$
	Коэффициент передачи усилителя мощности $K_{ум} = 10$
Постоянные времени звеньев системы	Постоянная времени усилителя мощности $T_{ум} = 0,03с$
	Постоянная времени двигателя $T_{дв} = 0,16с$
Дополнительные параметры системы	Коэффициент замедления редуктора двигателя $i = 70$
	Люфт редуктора $\delta = 0,16^\circ$
	Частота дискретизации $T_d = F(K_{дв}, K_{ум}, T_{дв}, T_{ум})$
Показатели качества системы	Величина перерегулирования $\sigma_{макс} = 25\%$
	Длительность переходного процесса $T_{макс} = 0,8с$
	Динамическая ошибка $\epsilon_{макс} = 0,05^\circ$
Входные сигналы	Единичный сигнал
	Линейно-изменяющаяся функция со скоростью 8 град/с
	Аддитивная смесь (сигнал+помеха)

Вопросы к защите лабораторных работ

- 1 Какие задачи решают РАС?
- 2 В чем заключается процесс управления?
- 3 Чем отличается возмущение от входного воздействия?
- 4 Дайте определение алгоритмам управления и функционирования.
- 5 Дайте определение фундаментальным принципам управления.
- 6 Какие достоинства и недостатки имеет принцип замкнутого управления?
- 7 Дайте определение статической и астатической системам.
- 8 Нарисуйте обобщенную функциональную схему САУ. Назовите основные элементы структурной схемы САУ и опишите их назначение.
- 9 Дайте определение дискриминатора и опишите его назначение в САУ.
- 10 Как классифицируются САУ по характеру функционирования?
- 11 Для чего в РАС используется обратная связь?
- 12 Дайте определение передаточной функции системы по ошибке, входному и возмущающему воздействиям.
- 13 Как из ПФ можно получить АЧХ и ФЧХ?
- 14 Дайте определение ПХ и ИХ. Как из ПФ получают ПХ и ИХ?
- 15 Как в экспериментальных исследованиях можно смоделировать функции Дирака (дельтафункция) и Хевисайда (единичный скачок)?
- 16 Назовите правила структурных преобразований.
- 17 Какую погрешность допускают, применяя асимптотические ЛАЧХ и ЛФЧХ вместо точных ЛАЧХ и ЛФЧХ? В чем достоинства асимптотических ЛАЧХ и ЛФЧХ?
- 18 Какая связь существует между характеристиками разомкнутой и замкнутой систем?
- 19 Дайте характеристику основным разновидностям динамических звеньев. Опишите особенности частотных характеристик основных разновидностей динамических звеньев.
- 20 Опишите особенности временных характеристик основных звеньев.
- 21 Какая связь существует между АЧХ и ПХ РАС?
- 22 Запишите ПФ обобщенной следящей САУ по ошибке.
- 23 Запишите ПФ по возмущению обобщенной следящей САУ.
- 24 Опишите систему ФАПЧ.

- 25 Опишите систему ЧАП. Дайте сравнительную характеристику ФАПЧ и ЧАП.
- 26 Опишите основные разновидности системы АРУ. Дайте сравнительную характеристику прямой и обратной АРУ.
- 27 Какую амплитудную и регулировочную характеристику желательно реализовать в АРУ? Дайте сравнительную характеристику основным разновидностям обратных систем АРУ.
- 28 Дайте характеристику системы сопровождения цели по дальности.
- 29 Опишите систему углового сопровождения цели.
- 30 Дайте характеристику системы слежения за временным положением импульса.
- 31 Приведите примеры построения дискриминаторов различных типов. Опишите основные участки дискриминационных характеристик.
- 32 Приведите примеры объектов управления РАС различных типов.
- 33 Как используется петля ЧАП в радиотехнических устройствах?
- 34 Приведите примеры использования петли ФАПЧ в радиотехнических системах.
- 35 Укажите необходимое условие устойчивости.
- 36 Назовите основные критерии устойчивости.
- 37 Дайте характеристику критерия Гурвица.
- 38 Дайте сравнительную характеристику критериев Михайлова и Найквиста.
- 39 Какие достоинства имеет анализ устойчивости с помощью критерия Найквиста?
- 40 Что такое запас устойчивости? Как с помощью асимптотических ЛАЧХ и ЛФЧХ оценивают запасы устойчивости?
- 41 Назовите основные разновидности управляющих и возмущающих воздействий.
- 42 Какие испытательные сигналы применяют при анализе РАС?
- 43 Чем детерминированные воздействия отличаются от стохастических?
- 44 Какие требования выдвигают к астатизму РАС при известном порядке полинома входного воздействия?
- 45 Назовите методы оценки параметров качества РАС. Чем отличаются прямые и косвенные методы?
- 46 Как определяется ошибка РАС при гармоническом воздействии?
- 47 Что такое астатизм РАС? Как астатизм РАС влияет на точность в установившемся режиме?
- 48 Назовите прямые оценки быстродействия РАС.
- 49 Назовите косвенные оценки быстродействия РАС.
- 50 Какой вид ПХ предпочтительней в САУ? Почему сильная колебательность нежелательна?
- 51 Как влияет резонансная частота и добротность колебательной системы на форму ПХ?
- 52 Опишите последовательность вычисления ошибки произвольной САУ в установившемся режиме при произвольном воздействии.
- 53 Как астатизм системы влияет на быстродействие РАС?
- 54 Когда переходный процесс в РАС считают завершившимся?
- 55 Какие виды случайных процессов характерны для РАС? Назовите основные характеристики случайных процессов.
- 56 Как определяют ошибку слежения и дисперсию РАС при случайных воздействиях?
- 57 Что такое «эквивалентная шумовая полоса РАС»?
- 58 Дайте определение среднеквадратической ошибке САУ. Как вычисляется среднеквадратическая ошибка РАС?
- 59 Дайте определение корреляционной функции. Как определяется дисперсия через корреляционную функцию?
- 60 В чем заключается инженерный метод синтеза РАС?
- 61 Опишите последовательность инженерного синтеза РАС по заданной ЛАЧХ.

- 62 Дайте определение желаемой и неизменяемой ЛАЧХ.
- 63 Опишите последовательность инженерного синтеза РАС по заданной желаемой и неизменяемой асимптотической ЛАЧХ.
- 64 Для чего применяются корректирующие устройства?
- 65 Опишите основные разновидности корректирующих устройств, их способы включения и их радиотехнические реализации.
- 66 Какой фильтр называют оптимальным для определенной РАС?
- 67 Опишите особенности фильтров Винера и Калмана.
- 68 Назовите условия физической реализуемости фильтров.
- 69 Назовите основные критерии оптимизации РАС.
- 70 Как определяют ПФ оптимального фильтра для заданной РАС?
- 71 Нелинейные системы радиоавтоматики.
- 72 Какие принципиальные особенности имеют процессы в нелинейных РАС?
- 73 Какие виды нелинейностей характерны для типовых РАС?
- 74 Дайте характеристику явлений захвата и срыва сопровождения.
- 75 Опишите особенности нелинейной ЧАП.
- 76 Опишите особенности нелинейной ФАПЧ.
- 77 Как влияет на характеристики ФАПЧ применение корректирующего фильтра интегрирующего и пропорционально-интегрирующего типа?
- 78 Опишите метод статической линеаризации.
- 79 Объясните суть метода гармонического баланса.
- 80 Дайте характеристику методу фазовой плоскости.
- 81 Объясните понятие «срыв слежения».
- 82 Как определяют условия устойчивости нелинейных САУ?
- 83 Как влияет нелинейность дискриминатора на работу РАС?
- 84 Укажите преимущества и недостатки дискретных РАС по сравнению с аналоговыми и цифровыми РАС.
- 85 Назовите методы математического описания дискретных РАС. Что такое Z-преобразование и как его используют в анализе дискретных РАС?
- 86 Приведите примеры дискретных РАС и дайте характеристику их особенностей. Приведите примеры элементов дискретных РАС и опишите их особенности.
- 87 Опишите особенности анализа устойчивости дискретных РАС.
- 88 Как оценивают ошибку слежения в установившемся режиме в дискретной РАС?
- 89 Какие преимущества и недостатки имеют цифровые РАС по сравнению с аналоговыми и дискретными РАС?
- 90 Какие особенности имеют программные и аппаратные реализации цифровых фильтров цифровых РАС?
- 91 Опишите цифровую систему ФАПЧ.
- 92 Что такое погрешности квантования и округления и как они влияют на характеристики цифровых РАС?

Таблица А.3 – Проект

Критерии оценки		Количество вариантов заданий
1 Коллективная работа		7
2 Оригинальность выполнения проекта		
3 Участие в соревнованиях		

Примерные темы:

- 1 Собрать колесного робота. Запрограммировать Arduino для управления скоростью и направлением вращения моторов

- 2 Запрограммировать Arduino для движения робота по линии
- 3 Запрограммировать Arduino для движения робота по лабиринту

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Таблица А.4 - Критерии экзаменационной оценки по дисциплине

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
даны исчерпывающие ответы на 2 вопроса.	20	2
ответы на вопросы потребовали уточнений.		
ответы на вопросы содержали неточности и ошибки, даны неточные ответы на дополнительные вопросы		
ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы содержали многочисленные ошибки.		

Пример экзаменационного билета:

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого Кафедра радиосистем Экзаменационный билет № 1 Учебной дисциплины <u>«Радиоавтоматика»</u> Для направления подготовки <u>11.03.01 Радиотехника</u> 1. Интегрирующее звено 2. Дисперсия ошибки слежения Принято на заседании кафедры РС «____» _____ 20__ г. Протокол № _____ Заведующий кафедрой _____ Жукова И.Н.

Вопросы к экзамену
(примерный перечень)

- 1 Принципы построения систем радиоавтоматики.
- 2 Классификация систем радиоавтоматики.
- 3 Системы частотной автоподстройки.
- 4 Системы фазовой автоподстройки.
- 5 Системы слежения за временным положением импульсного сигнала.
- 6 Временной дискриминатор.
- 7 Угломерные следящие системы.
- 8 Обобщенные функциональная и структурная схемы радиотехнической следящей системы.
- 9 Операторный коэффициент передачи.
- 10 Передаточные функции динамических звеньев.
- 11 Временные характеристики динамических звеньев.
- 12 Частотные характеристики динамических звеньев.
- 13 Логарифмические частотные характеристики.
- 14 Типовые линейные звенья и их характеристики.

- 15 Инерционное звено.
- 16 Интегрирующее звено.
- 17 Дифференцирующее звено.
- 18 Форсирующее звено.
- 19 Коэффициенты передачи замкнутой следящей системы.
- 20 Понятие устойчивости систем радиоавтоматики.
- 21 Критерий устойчивости Гурвица.
- 22 Критерий устойчивости Михайлова.
- 23 Критерий устойчивости Найквиста.
- 24 Анализ устойчивости по логарифмическим характеристикам.
- 25 Коррекция систем радиоавтоматики.
- 26 Методы анализа детерминированных процессов в линейных следящих системах.
- 27 Показатели переходного процесса систем радиоавтоматики.
- 28 Точность систем радиоавтоматики.
- 29 Методы расчета ошибки слежения.
- 30 Анализ случайных процессов в линейных системах радиоавтоматики.
- 31 Дисперсия ошибки слежения.
- 32 Оптимизация параметров радиотехнической следящей системы

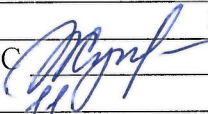
Приложение Г
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
Учебной дисциплины «Радиоавтоматика»

Таблица 1- Основная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Соколов А. И. Радиоавтоматика : учебное пособие для вузов / А. И. Соколов, Ю. С. Юрченко. - Москва: Академия, 2011. - 266, [2] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Радиотехника). - Библиогр.: с. 264. - ISBN 978-5-7695-6916-6 : (в пер.) : 548.63, 1000 экз.	15	
Дорф Ричард К. Современные системы управления = Modern Control Systems : пер. 9-го англ. изд. / Р. Дорф, Р. Бишоп ; пер. с англ. Б. И. Копылова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 831, [1] с. - Прил.: с. 797-822. - Указ.: с. 823-831. - ISBN 978-5-93208-119-8. - ISBN 0-13-030660-6. - ISBN 979-5-93208-119-7 : (в пер.) : 290.95, 1000 экз.	19	
Молоканова Н. П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ : учебное пособие для сред. проф. образования / Н. П. Молоканова. - Москва: Форум, 2016. - 222, [2] с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 223. - ISBN 978-5-91134-593-8 : (в пер.) : 448.15, 1000 экз.	10	
Электронные ресурсы		
Проектирование дискретной системы радиоавтоматики по ее аналогову прототипу: учебно-методическое пособие / сост.: В. А. Исаев, И. Н. Жукова; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2017. – 22 с.	10	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2618
SinInTech		https://simintech.ru/
1 Официальный сайт Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: WWW.URL: https://www.arduino.cc/		https://www.arduino.cc/
2 All Arduino (Все об Arduino) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: WWW.URL: https://all-arduino.ru/		https://all-arduino.ru/

Таблица Б2– Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Арсеньев Г. Н. Основы теории цепей: учебное пособие для вузов / Г. Н. Арсеньев, В. Н. Бондаренко, И. А. Чепуров ; под ред. Г. Н. Арсеньева. - Москва : Форум : Инфра-М, 2015. - 447, [1] с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 349-441. - Электронно-библиотечная система znanium.com. - Соответствует Федер. гос. образоват. стандарту 3-го поколения. - ISBN 978-5-8199-0466-4. - ISBN 978-5-16-011101-8. - ISBN 978-5-16-102345-7 : (в пер.) : 599.90, 500 экз.	2	
Электронные ресурсы		

Зав. кафедрой РС  И.Н. Жукова
« 26 » 20 20 г.

Приложение В
(обязательное)
Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины «Радиоавтоматика»

Рабочая программа актуализирована на 2021/2022 учебный год.

Протокол №156 заседания кафедры от «26» ноября 2020 г.

Разработчик: доцент кафедры РС И.Н.Жукова

Зав. Кафедрой РС И.Н.Жукова

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол №__ заседания кафедры от «__»__ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. Кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол №__ заседания кафедры от «__»__ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав.кафедрой	Подпись