

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Радиоавтоматика»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы
и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный, научно-
исследовательский.

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: проф. кафедры РИС

В.К. Кемайкин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РИС

« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

С.Ф. Боев

Согласовано

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела

комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины:

изучение основных качественных показателей устройств радиоавтоматики: устойчивость, точность, качество в переходном режиме, помехоустойчивость.

Задачи дисциплины:

формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах радиоавтоматики, оценивать реальные и предельные возможности систем радиоавтоматики, например, устойчивости и других.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Теория электрических цепей» и «Радиотехнические цепи и сигналы».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения являются основой для изучения курсов «Радионавигационные системы», «Системы радиосвязи и управления», «Загоризонтные радиолокационные станции» и других дисциплин, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

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

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Использует в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах методы и алгоритмы математического моделирования объектов

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. Знать математические модели систем радиоавтоматики

Уметь:

У1.1. Уметь составить математическую модель конкретной системы радиоавтоматики

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. моделирования систем радиоавтоматики в различных программных средах.

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы

радиоэлектронных устройств с применением современных систем автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.1. Применяет на практике знания принципов проектирования радиоэлектронных систем и комплексов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З2.1. методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, системах и устройствах радиоавтоматики;

З2.2. принципы проектирования радиоэлектронных систем радиоавтоматики.

Уметь:

У2.1. пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов в системах радиоавтоматики;

У2.2. проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем радиоавтоматики.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. расчета устойчивости систем радиоавтоматики и качества регулирования (ошибки).

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, лабораторных и практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Зачетные единицы | Академические часы |
|---|------------------|--------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 60 |
| В том числе: | | |
| Лекции | | 30 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 15 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 15 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | | 48+36 (экз) |
| В том числе: | | |
| Курсовая работа | | не предусмотрены |
| Курсовой проект | | не предусмотрены |
| Расчетно-графические работы | | не предусмотрены |
| Реферат | | не предусмотрены |
| Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ - подготовка к защите практических работ | | 28 |
| Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен) | | 20+36 (экз) |
| Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего) | | 30 |
| Курсовая работа | | не предусмотрена |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Курсовой проект | | не предусмотрен |
| Лабораторные занятия (ЛР) | | 15 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 15 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

| № | Наименование модуля | Труд-ть часы | Лекции | Практич. занятия | Лаб. практикум | Сам. работа |
|---------------------|--|--------------|--------|------------------|----------------|-------------|
| 1 | Основные понятия и определения | 10 | 2 | - | - | 4+4 (экз) |
| 2 | Конкретные системы радиоавтоматики | 12 | 2 | - | - | 5+5 (экз) |
| 3 | Математические методы описания линейных непрерывных систем радиоавтоматики | 14 | 4 | 2 | - | 4+4 (экз) |
| 4 | Основные элементы систем радиоавтоматики | 13 | 3 | - | - | 5+5 (экз) |
| 5 | Анализ устойчивости систем радиоавтоматики | 20 | 5 | 2 | - | 7+6 (экз) |
| 6 | Анализ линейных стационарных систем радиоавтоматики при детерминированных и случайных воздействиях | 27 | 5 | 5 | 8 | 7+2 (экз) |
| 7 | Синтез фильтров следящих систем методами оптимальной линейной фильтрации. | 19 | 2 | 2 | 7 | 5+3 (экз) |
| 8 | Синтез оптимальных систем радиоавтоматики методом пространства состояний | 12 | 3 | 2 | - | 5+2 (экз) |
| 9 | Анализ нелинейных, дискретных и цифровых систем радиоавтоматики | 17 | 4 | 2 | - | 6+5 (экз) |
| Всего на дисциплину | | 144 | 30 | 15 | 15 | 48+36 (экз) |

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Основные понятия и определения»

Понятие системы радиоавтоматики и принципы ее построения. Определение объекта управления, устройства управления, системы управления. Замкнутые и разомкнутые системы радиоавтоматики. Основные элементы структурной схемы радиоавтоматики. Возможные принципы классификации систем радиоавтоматики.

МОДУЛЬ 2 «Конкретные системы радиоавтоматики»

Системы автоматической подстройки частоты. Системы фазовой автоподстройки частоты. Системы автоматического сопровождения по дальности

движущихся объектов. Системы автоматического сопровождения по направлению движущихся объектов. Системы автоматической регулировки усиления. Обобщенные функциональная и структурная схемы радиотехнической следящей системы.

МОДУЛЬ 3 «Математические методы описания линейных непрерывных систем радиоавтоматики»

Описание системы радиоавтоматики с помощью дифференциального уравнения. Передаточная функция. Импульсная характеристика. Определение отклика системы как интеграла свёртки входного воздействия и импульсной характеристики системы. Комплексный коэффициент передачи и логарифмические характеристики системы.

МОДУЛЬ 4 «Основные элементы систем радиоавтоматики»

Частотные дискриминаторы. Фазовые дискриминаторы. Угловые дискриминаторы. Временные дискриминаторы. Типовые звенья. Логарифмические частотные характеристики типовых звеньев.

МОДУЛЬ 5 «Анализ устойчивости систем радиоавтоматики»

Постановка задачи устойчивости. Анализ устойчивости с помощью алгебраических критериев. Критерий Гурвица. Анализ устойчивости с помощью частотных критериев. Оценка устойчивости по логарифмической частотной характеристике. Абсолютно устойчивые и условно устойчивые системы.

МОДУЛЬ 6 «Анализ линейных стационарных систем радиоавтоматики при детерминированных и случайных воздействиях»

Методы анализа детерминированных процессов в линейных стационарных системах радиоавтоматики. Исследование переходного и установившегося режимов в системах радиоавтоматики. Показатели качества переходного процесса. Анализ точности работы систем. Ошибки типовых систем радиоавтоматики.

Определение характеристик случайных процессов в установившемся режиме. Определение характеристик случайных процессов в переходном режиме. Память следящих систем. Примеры расчета дисперсии ошибки в радиотехнических следящих системах. Анализ линейных нестационарных систем радиоавтоматики.

МОДУЛЬ 7 «Синтез фильтров следящих систем методами оптимальной линейной фильтрации»

Постановка задачи оптимального синтеза. Оптимизация параметров радиотехнической следящей системы. Интегральные уравнения оптимальных фильтров. Решение интегрального уравнения без учета физической реализуемости. Синтез оптимальной физически реализуемой систем.

МОДУЛЬ 8 «Синтез оптимальных систем радиоавтоматики методом пространства состояний»

Особенности фильтров Калмана. Векторное описание случайного процесса.

МОДУЛЬ 9 «Анализ нелинейных, дискретных и цифровых систем радиоавтоматики»

Нелинейные режимы радиотехнических следящих систем и методы их анализа. Анализ нелинейных систем на основе теории марковских случайных процессов. Анализ нелинейных следящих систем методом статистической линеаризации

Математическое описание дискретных импульсных систем. Устойчивость дискретных следящих систем. Анализ детерминированных процессов в дискретных системах. Анализ случайных процессов в дискретных системах.

Общая характеристика систем. Цифровые дискриминаторы. Цифровые фильтры. Цифровые генераторы опорного сигнала. Примеры построения цифровых следящих систем. Анализ цифровых следящих систем.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость.

| Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость в часах |
|---|--|-----------------------------|
| Модуль 6 Цель: исследовать следящих систем при детерминированных и случайных воздействиях. | Исследование следящих систем при детерминированных воздействиях. Исследование следящих систем при случайных воздействиях. | 8 |
| Модуль 7 Цель: изучение параметров следящей системы. | Оптимизация параметров следящей системы. | 7 |

5.4. Практические работы

Таблица 4. Практические работы и их трудоемкость

| Модули. Цели ПЗ | Примерная тематика занятий и форма их проведения | Трудоемкость в часах |
|---|--|-----------------------------|
| Модуль 3 Цель: изучение математических методов описания линейных непрерывных систем радиоавтоматики. | Изучение математических методов описания линейных непрерывных систем радиоавтоматики. | 2 |
| Модуль 5 Цель: решение задач на устойчивость систем радиоавтоматики. | Анализ устойчивости систем радиоавтоматики с помощью алгебраических и частотных критериев. | 2 |
| Модуль 6 Цель: исследование линейных стационарных систем при детерминированных и случайных воздействиях. | Анализ линейных стационарных систем радиоавтоматики при детерминированных | 5 |

| | | |
|--|---|---|
| | воздействиях. Анализ линейных стационарных систем радиоавтоматики при случайных воздействиях. | |
| Модуль 7 Цель: решение задач на синтез фильтров следящих систем методами оптимальной линейной фильтрации. | Синтез фильтров следящих систем методами оптимальной линейной фильтрации | 2 |
| Модуль 8 Цель: решение задач на синтез оптимальных систем радиоавтоматики методом пространства состояний. | Синтез оптимальных систем радиоавтоматики методом пространства состояний | 2 |
| Модуль 9 Цель: исследование нелинейных, дискретных и цифровых систем радиоавтоматики. | Анализ нелинейных систем радиоавтоматики. Дискретные системы радиоавтоматики. Цифровые системы радиоавтоматики. | 2 |

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным и практическим работам, к текущему контролю успеваемости и подготовке к экзамену.

В рамках дисциплины выполняется 2 лабораторных работы и 6 практических, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных и практических работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной или практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная или практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в таблице 5.

Таблица 5. Темы рефератов.

| № п/п | Модули | Возможная тематика самостоятельной реферативной работы |
|-------|--------|--|
|-------|--------|--|

| | | |
|----|----------|--|
| 1. | Модуль 3 | Импульсная характеристика |
| | | Комплексный коэффициент передачи и логарифмические характеристики системы. |
| 2. | Модуль 5 | Критерий Гурвица. |
| | | Абсолютно устойчивые и условно устойчивые системы. |
| 3. | Модуль 6 | Анализ точности работы систем. |
| | | Анализ линейных нестационарных систем радиоавтоматики. |
| 4. | Модуль 7 | Оптимизация параметров радиотехнической следящей системы. |
| | | Синтез оптимальной физически реализуемой систем. |
| 5. | Модуль 8 | Особенности фильтров Калмана. |
| | | Векторное описание случайного процесса. |
| 6. | Модуль 9 | Цифровые генераторы опорного сигнала. |
| | | Анализ цифровых следящих систем. |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Коновалов, Г.Ф. Радиоавтоматика : учебное пособие для вузов / Г.Ф. Коновалов. - 3-е изд. ; испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 14.09.2022. - ISBN 978-5-8114-2549-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209945> . - (ID=137073-0)
2. Якушевич, Г. Н. Радиоавтоматика : учебное пособие / Г. Н. Якушевич. — Москва : ТУСУР, 2019. — 237 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313652> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=155306-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Малышев, И. В. Прикладные системы радиоавтоматики : учебное пособие / И. В. Малышев, Н. В. Паршина. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-9275-3586-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107978.html> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - (ID=155309-0)
2. Малышев, И. В. Основы систем радиоавтоматики : учебное пособие / И. В. Малышев, Н. В. Паршина. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 150 с. — ISBN 978-5-9275-3381-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100215.html> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей- (ID=155310-0)
3. Пушкарёв, В. П. Радиоавтоматика : учебное пособие / В. П. Пушкарёв, Д. Ю. Пелявин. — Москва : ТУСУР, 2018. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313655> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=155307-0)

4. Пушкарёв, В. П. Радиоавтоматика : учебно-методическое пособие / В. П. Пушкарёв, Д. Ю. Пелявин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 85 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10893> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. – (ID=155308-0)
5. Арсеньев, Г.Н. Радиоавтоматика : учебник для курсантов и слушателей училищ Космических войск по направлению подготовки "Радиотехника" / Г.Н. Арсеньев, С.Н. Замуруев. - 2-е изд. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2020. - 591 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8199-0823-5 : 2425 р. 22 к. – (ID=136281-5)
6. Самусевич, Г. А. Радиоавтоматика : лабораторный практикум / Г. А. Самусевич. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 48 с. — ISBN 978-5-321-02373-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68284.html> (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей – (ID=155311-0)
7. Самусевич, Г. А. Радиоавтоматика: коррекция систем : учебное пособие для вузов / Г. А. Самусевич ; под научной редакцией Д. В. Астрецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09916-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492600> (дата обращения: 26.04.2023). – (ID=155312-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Радиоавтоматика". Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиоэлектронные системы. Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы : ФГОС 3++ / Каф. Радиотехнические и информационные системы ; сост. В.К. Кемайкин. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/155305>. – (ID=155305-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/155305>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Радиоавтоматика» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении.

Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 21. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Классификация систем радиоавтоматики.
2. Системы автоматической подстройки частоты. Структурная схема, принцип работы.
3. Системы фазовой автоподстройки частоты. Структурная схема, принцип работы.
4. Система автоматического сопровождения по направлению. Структурная схема, принцип работы.
5. Система автоматической регулировки усиления. Структурная схема, принцип работы.
6. Обобщенная структурная схема системы радиоавтоматики. Дискриминационная характеристика.
7. Импульсная переходная характеристика системы.
8. Условия устойчивости систем радиоавтоматики. Анализ устойчивости систем РА.
9. Анализ устойчивости с помощью алгебраического критерия. Критерий устойчивости Гурвица.
10. Анализ устойчивости с помощью частотных критериев. Запас устойчивости по фазе и усилению.
11. Как по заданной передаточной функции замкнутой системы определить устойчива система или неустойчива.
12. Что такое частота среза и критическая частота? Как они определяются по амплитудно-фазовой характеристике разомкнутой системы.
13. Что такое запасы устойчивости по фазе и усилению? Каким образом они определяются по амплитудно-фазовой характеристике разомкнутой системы.
14. Основные показатели качества переходного процесса в системе радиоавтоматики.
15. Статические и астатические системы управления. Понятие астатизма системы, порядка астатизма.
16. Ошибки систем с астатизмом нулевого, первого и второго порядков в установившемся режиме.
17. Принципы построения систем радиоавтоматики.
18. Рассматривается структурная схема типовой системы радиоавтоматики. Напишите выражение для передаточной функции, связывающей задающее воздействие и управляемую величину.
19. Что является объектом управления в системе АПЧ?
20. Составьте нелинейное дифференциальное уравнение для ошибки слежения системы радиоавтоматики.
21. Как по заданной передаточной функции замкнутой системы определить устойчива система или неустойчива.

22. Рассматривается структурная схема типовой системы радиоавтоматики. Напишите выражение для передаточной функции, связывающей задающее воздействие и ошибку слежения.
23. Что является управляемой величиной в системе ФАПЧ?
24. Как по комплексному коэффициенту передачи определить АЧХ и ФЧХ системы радиоавтоматики.
25. Что такое частота среза и критическая частота? Как они определяются по амплитуднофазовой характеристике разомкнутой системы.
26. Рассматривается структурная схема типовой системы радиоавтоматики. Напишите выражение для передаточной функции, связывающей шум на выходе дискриминатора и ошибку слежения.
27. Что является задающим воздействием в системе автоматического сопровождения по направлению.
28. Какие звенья систем радиоавтоматики называются типовыми?
29. Охарактеризуйте основные показатели качества переходного процесса в системе радиоавтоматики.
30. Рассматривается структурная схема типовой системы радиоавтоматики. Напишите выражение для передаточной функции, связывающей шум на выходе дискриминатора и управляемую величину $y(t)$.
31. Что является управляемой величиной в радиолокационном импульсном дальномере следящего типа.
32. Если известно, что ошибка слежения в установившемся режиме является постоянной величиной, то, как найти ее численное значение.
33. Запишите передаточную функцию звена запаздывания и изобразите его амплитуднофазовую характеристику.
34. Как классифицируются системы радиоавтоматики по характеру задающего воздействия?
35. С какой целью в систему АРУ подают напряжение задержки.
36. Как определить передаточную функцию, связывающую процессы в двух произвольных точках системы радиоавтоматики?
37. Что такое запасы устойчивости по фазе и усилению? Каким образом они определяются по амплитудно-фазовой характеристике разомкнутой системы.
38. Рассматривается структурная схема типовой системы радиоавтоматики. Напишите выражение для передаточной функции, связывающей задающее воздействие и управляемую величину.
39. Что является объектом управления в системе АПЧ?
40. Составьте нелинейное дифференциальное уравнение для ошибки слежения системы радиоавтоматики.
41. Как по заданной передаточной функции замкнутой системы определить, устойчива система или неустойчива.
42. Рассматривается структурная схема типовой системы радиоавтоматики. Напишите выражение для передаточной функции, связывающей шум на выходе дискриминатора и ошибку слежения.
43. Что является задающим воздействием в системе автоматического сопровождения по направлению.

44. Какие звенья систем радиоавтоматики называются типовыми?
45. Охарактеризуйте основные показатели качества переходного процесса в системе радиоавтоматики.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовой проект или курсовая работа по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсовой работы.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и
комплексы

Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радиоавтоматика»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Классификация систем радиоавтоматики области.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Рассматривается структурная схема типовой системы радиоавтоматики. Напишите выражение для передаточной функции, связывающей шум на выходе дискриминатора и управляемую величину $u(t)$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Система автоматического сопровождения по направлению. Структурная схема, принцип работы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: проф. кафедры РИС _____ В.К. Кемайкин

Заведующий кафедрой РИС _____ С.Ф. Боев