

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

**Электроника и схемотехника**

по направлению подготовки / специальности

**24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

**Технологии проектирования и управления беспилотными авиационными системами**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер, инженер-разработчик**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Ю.Н. Рыжих

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ООПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

ООПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоение элементов математического аппарата и специализированных пакетов для описания и анализа свойств, характеристик и процессов электрических цепей; приобретение инженерных навыков построения и моделирования электронных устройств с заданными характеристиками. Овладение методиками и навыками работы с современными электроизмерительными приборами для проведения экспериментальных исследований или тестирования характеристик электрических схем.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Четвертый семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Математический анализ, Физика.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 28 ч.

-лабораторные: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1.

Введение. Структурные схемы обработки информационных электрических сигналов.

Тема 2.

Классификация сигналов, временное и спектральное описание сигналов.

Тема 3.

Элементы электрических цепей, их описание, законы электрических цепей;

Тема 4.

Переходные процессы в электрических цепях (RC и RLC цепи).

Тема 5.

Гармонические процессы в электрических цепях, метод комплексных амплитуд – как основной метод схемотехники электрических цепей.

Тема 6.

Частотные характеристики простейших цепей, фильтры сигналов.

Тема 7.

Физические основы работы полупроводниковых приборов (транзисторов, тиристоров), их вольтамперные характеристики.

Тема 8.

Механизм усиления электрических сигналов, схемотехника электронных усилителей.

Тема 9.

Операционный усилитель и схемы преобразования сигналов на его основе

Тема 10.

Основные элементы и устройства цифровой техники.

Тема 11.

Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи, принцип действия.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, проверки технических отчетов по результатам выполнения заданий лабораторных работ.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduor/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в четвертом семестре проводится в устной форме. Билет содержит 2 вопроса. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduor/>.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в «Среде электронного обучения iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24704>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ на платформе NI ELVISII+ в «Среде электронного обучения iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=24704>

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Травин Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств: учебное пособие для СПО / Г. А. Травин. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2023. - 215 с: ил., табл. (Читальный зал 5, расстановочный шифр 621.3 Т65)

– Галочкин В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебник / В. А. Галочкин. - Москва [и др.]: Инфра-Инженерия, 2023. - 311 с: ил., табл. (Читальный зал 5, расстановочный шифр 621.3 Г167)

– Амелина М. А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9,10 : учебное пособие / М. А. Амелина, С. А. Амелин. - Изд. 3-е, стер.. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 630, [1] с: ил., табл. - ( Высшее образование ) (Читальный зал 5, расстановочный шифр 621.3 А615)

– Новиков Ю.Н. Основные понятия и законы теории цепей, методы анализа процессов в цепях: Учебное пособие. 3-е изд. – СПб.: изд-во «Лань», 2016 – 368 с.

б) дополнительная литература:

– Основы радиоэлектроники: Компьютерный лабораторный практикум/ Под ред. А.С. Майдановского – Томск: Изд-во НТЛ, 2006 – 216 с.

– Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. 3-е изд. - М.: Радио и связь, 1990. - 512 с. 4-е изд М.: «ЛИБРОКОМ», 2013 – 511 с.

в) ресурсы сети Интернет:

Сигналы и спектры в электронике

[https://portal.tpu.ru/SHARED/g/GREBENNIKOVVV/umm\\_disciplines\\_electronics\\_1\\_2/Tab/1\\_Electronics\\_12\\_Signals\\_2015.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/g/GREBENNIKOVVV/umm_disciplines_electronics_1_2/Tab/1_Electronics_12_Signals_2015.pdf)

[https://kpfu.ru/staff\\_files/F1700343876/SPEKTRY\\_02.01.15.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F1700343876/SPEKTRY_02.01.15.pdf)

Теория четырехполюсников

[https://eelib.narod.ru/toe/Novg\\_2.01/12/Ct12-1.htm](https://eelib.narod.ru/toe/Novg_2.01/12/Ct12-1.htm)

<https://studfile.net/preview/2208317/>

Усиление электрического сигнала

[https://lms.kgeu.ru/pluginfile.php?file=%2F403925%2Fmod\\_resource%2Fcontent%2F1%2F%D0%9B%D0%B5%D0%BA\\_%D0%A3%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2\\_6%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2.pdf](https://lms.kgeu.ru/pluginfile.php?file=%2F403925%2Fmod_resource%2Fcontent%2F1%2F%D0%9B%D0%B5%D0%BA_%D0%A3%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2_6%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2.pdf)

[https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KOZHEMYAK/Teaching/Tab1/Electronics/%D0%AD%D0%B%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%201.3\\_%D0%9B%D0%9A6\\_2021.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KOZHEMYAK/Teaching/Tab1/Electronics/%D0%AD%D0%B%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%201.3_%D0%9B%D0%9A6_2021.pdf)

Уроки схемотехники

<https://engineer.yadro.com/circuits-course/>

<https://habr.com/ru/articles/90883/>

[https://openedu.ru/course/mephi/mephi\\_osa/](https://openedu.ru/course/mephi/mephi_osa/)

Элементы схемотехники

[https://togudv.ru/media/filer\\_public/c2/21/c2216330-1813-407f-b789-9a0b86f21e37/mu\\_osnovi\\_shemotehniki\\_busikova.pdf](https://togudv.ru/media/filer_public/c2/21/c2216330-1813-407f-b789-9a0b86f21e37/mu_osnovi_shemotehniki_busikova.pdf)

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитория для чтения лекций с проекционным оборудованием для демонстрации презентаций и видеоматериалов.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Специальная радиотехническая лаборатория на 13 рабочих мест (по 2 студента на рабочем месте). Каждое рабочее место оснащено Платформой NI ELVIS II<sup>+</sup>, включающей в себя настольную рабочую станцию со сменными экспериментальными макетами и компьютер с программным обеспечением. На базе платформы реализован комплект виртуальных приборов (осциллограф, цифровой мультиметр, генератор стандартных сигналов, источники питания, анализатор цепей, анализатор спектров и т.д.). Интерфейс платформы (USB 2.0) имеет средства документирования, обеспечивает доступ к методическим материалам по сети Интернет. Количество однотипных макетов по каждой лабораторной работе не менее пяти.

#### **15. Информация о разработчиках**

Журавлев Виктор Алексеевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Национальный исследовательский Томский государственный университет, доцент кафедры радиоэлектроники.