

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сердитова Наталья Евгеньевна  
Должность: проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 21.08.2025 10:48:07  
Уникальный программный ключ:  
6cb002877b2a1ea640fdebb0cc541e4e05322d13

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

Е.В. Барабанова

«26» июня 2025 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Дополнительный специализированный практикум по  
моделированию**

Направление подготовки

03.04.03. Радиофизика

Профиль

Физика и технология материалов и устройств радиоэлектроники

Для студентов

2 курса, очной формы обучения

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Репин А.А.

Тверь, 2025

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является:

ознакомление студентов с основными положениями теории моделирования и их использованием при разработке сложных электрических систем, освоение общих принципов, методов и процедур математического и компьютерного моделирования и оптимизации состава и структуры технологических и эксплуатационных свойств электронных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение математического пакета программ MATLAB;
- получение навыков программирования в MATLAB;
- изучение дискретного преобразования Фурье.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Дополнительный специализированный практикум по моделированию» относится к модулю Элективные дисциплины 2 Блока 1 «Дисциплины» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

«Дополнительный специализированный практикум по моделированию» излагается на втором курсе в третьем семестре и его главной задачей является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение математического моделирования радиоэлектронных устройств и способов передачи информации. Для успешного освоения дисциплины необходимо уверенно владеть математическим аппаратом в рамках школьного курса алгебры и анализа, а также геометрии.

**3. Объем дисциплины:** 2 зачетные единицы, 72 академических часа, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лабораторные работы 26 часов;  
**самостоятельная работа:** 46 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен проводить разработку и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования. | ПК-2.4. Определяет целесообразность внедрений новой техники и технологий.                                                                                                                              |
| ПК-3. Способен обеспечить функционирование радиоэлектронных комплексов                                               | ПК-3.1 Проводит испытание и тестирование радиоэлектронных комплексов, мониторинг их технического состояния;<br>ПК-3.3. Организует и проводит ремонт радиоэлектронных комплексов и их составных частей. |

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения**

Зачет в 3 семестре

**6. Язык преподавания:** русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**1.Для студентов очной формы обучения**

| Учебная программа –<br>наименование разделов и тем                     | Всего<br>(час.) | Контактная работа (час.) |              |                        |              | Самосто-<br>ятельная<br>работа, в<br>том<br>числе<br>Контрол<br>ь<br>(час.) |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        |                 | Лекции                   |              | Лабораторные<br>работы |              |                                                                             |
|                                                                        |                 | всего                    | в т.ч.<br>ПП | всего                  | в т.ч.<br>ПП |                                                                             |
| Введение в пакет прикладных программ для технических вычислений MATLAB |                 |                          |              | 1                      |              | 6                                                                           |
| Язык программирования MATLAB;                                          |                 |                          |              | 1                      |              | 6                                                                           |
| Математика и вычисление в MATLAB;                                      |                 |                          |              | 2                      |              | 6                                                                           |
| Разработка алгоритмов в MATLAB;                                        |                 |                          |              | 4                      |              | 7                                                                           |
| Визуализация данных в MATLAB;                                          |                 |                          |              | 4                      |              | 7                                                                           |
| Создание интерфейсов пользователя MATLAB;                              |                 |                          |              | 6                      |              | 7                                                                           |
| Работа над индивидуальными заданиями                                   |                 |                          |              | 8                      |              | 7                                                                           |
| Всего:                                                                 | 72              |                          |              | 26                     |              | 46                                                                          |

**III. Образовательные технологии**

| Учебная программа-<br>наименование разделов и<br>тем                   | Вид занятия                | Образовательные<br>технологии                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Введение в пакет прикладных программ для технических вычислений MATLAB | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |
| Язык программирования MATLAB;                                          | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |
| Математика и вычисление в                                              | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.</i>                                                                             |

|                                           |                            |                                                                                                       |
|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MATLAB;                                   |                            | <i>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i>                        |
| Разработка алгоритмов в MATLAB;           | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |
| Визуализация данных в MATLAB;             | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |
| Создание интерфейсов пользователя MATLAB; | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |
| Работа над индивидуальными заданиями      | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

*Форма проведения промежуточного контроля:* студенты, освоившие программу курса «Программирование измерительных систем» могут получить зачет по итогам семестровой аттестации согласно «Положению о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) обучающихся по программам высшего образования ТвГУ» (протокол №11 от 28 апреля 2021 г.).

**Для проведения текущей и промежуточной аттестации:**

**ПК-2. Способен проводить разработку и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования:**

**ПК-2.4.** Определяет целесообразность внедрений новой техники и технологий.

**Задание:**

Создайте приложение с графическим интерфейсом пользователя, которое позволяет просматривать графические файлы. Должно присутствовать две кнопки: нажатие первой приводит к появлению

стандартного диалогового окна открытия файла. Выбранный в нем графический файл отображается в окне приложения. Нажатие на вторую кнопку очищает окно приложения.

**Способ аттестации:** готовая программа

**Критерии оценки:**

**Высокий уровень** Задание выполнено правильно и полностью, объяснены все используемые конструкции языка MATLAB

**Средний уровень** Задание выполнено правильно, объяснены почти все используемые конструкции языка MATLAB

**Низкий уровень** Задание выполнено правильно, но не даны исчерпывающие объяснения всех используемых конструкций языка MATLAB

ПК-3. Способен обеспечить функционирование радиоэлектронных комплексов:

ПК-3.1. Проводит испытание и тестирование радиоэлектронных комплексов, мониторинг их технического состояния;

ПК-3.3. Организует и проводит ремонт радиоэлектронных комплексов и их составных частей.

**Задание:**

Используя алгоритм ДПФ, написать программу для работы с заданным периодическим сигналом. Для данного сигнала построить графики действительной части спектра, мнимой части спектра и АЧХ.

**Способ аттестации:** готовая программа.

**Критерии оценки:**

**Высокий уровень** Задание выполнено правильно и полностью, объяснены все используемые конструкции языка MATLAB

**Средний уровень** Задание выполнено правильно, объяснены почти все используемые конструкции языка MATLAB

**Низкий уровень** Задание выполнено без надписей для осей или заголовка для графика или поясняющих надписей на рисунке, и не даны исчерпывающие объяснения всех используемых конструкций языка MATLAB

2. Написать техническое задание для малой группы разработки усилителя с общим эмиттером.

**Способ аттестации:** готовая программа.

**Критерии оценки:**

**Высокий уровень** В техническом задании отображены все требуемые технические характеристики усилителя с общим эмиттером

**Средний уровень** В техническом задании отображены все, кроме одной, требуемые технические характеристики усилителя с общим эмиттером

**Низкий уровень** В техническом задании отображены все технические характеристики, кроме двух, требуемые для усилителя с общим эмиттером

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Бурьков, Д. В. Mathcad, Matlab, Matlab Simulink, Scilab в электротехнике : учебное пособие / Д. В. Бурьков. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2021. — 171 с. — ISBN 978-5-9275-3961-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247073>
2. Затонский, А. В. Моделирование объектов управления в MatLab : учебное пособие / А. В. Затонский, Л. Г. Тугашова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3270-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206033>

приходько, А. И. Детерминированные сигналы. Лабораторный практикум в MATLAB : учебное пособие / А. И. Приходько. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-1347-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346499>

б) Дополнительная литература:

1. Градов В.М., Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В. Компьютерное моделирование: Учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 264 с.  
<http://znanium.com/go.php?id=603129>

2) Программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

OpenOffice

Mozilla Firefox

Mathcad 15 M010

MATLAB R2012b

Foxit Reader

WinDjView

ABBYY Lingvo x5

Notepad++

Cadence SPB/OrCAD

Python

Lego MINDSTORM EV3

Origin 8.1 Sr2

Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

ОС Linux Ubuntu

VLC media player

Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)



Lazarus 1.4.0

LEGO MINDSTORMS EV3 Microsoft Expression Studio 4

MiKTeX 2.9

MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK

R Studio

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека издательства Лань: <http://e.lanbook.com/>
2. Университетская библиотека ONLINE: <http://www.biblioclub.ru/>
3. Сайт издательского дома ЮРАЙТ: <http://www.biblio-online.ru/>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

***– методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов:***

1. Изучить рекомендуемую литературу.
2. Выполнить лабораторные работы.
3. Подготовиться к защите выполненных лабораторных работ.
4. Обсудить проблемы, возникшие при решении поставленных задач с преподавателем.

Теоретические вопросы.

1. Как изменить на экране формат вывода числа?
2. Как можно просмотреть в MATLAB список всех элементарных математических функций?
3. Какие виды функций в MATLAB Вам известны?

4. Опишите способы создания одномерных массивов в MATLAB.
5. Опишите способы создания двумерных массивов в MATLAB.
6. Перечислите и объясните действие операторов, используемых при вычислениях с массивами.
7. Опишите действие операций отношения.
8. Опишите действие логических операций.
9. Как построить декартовый и полярный графики функции одной переменной?
10. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
11. Как построить графики в разных подобластях одного графического окна?
12. Как изменить цвет и стиль линий на графиках?
13. Как сделать надписи на осях, на полученном рисунке? Как сделать заголовок для графика?
14. Как построить график функции двух переменных? Как построить график поверхности?
15. Что такое m-файлы?
16. Как создать, сохранить и вызвать m-файл?
17. Формулы преобразования Фурье.
18. Понятие АЧХ, ФЧХ.
19. Понятие базы сигнала.
20. Четность и нечетность спектра действительного сигнала.
21. Дельтаобразный характер спектра гармонических сигналов.
22. Формулы дискретного преобразования Фурье.
23. Смысл частоты Найквиста в ДПФ
24. Алгоритм вычисления спектра сигнала с помощью ДПФ

## VII. Материально-техническое обеспечение

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                          | <b>обеспечения.<br/>Реквизиты<br/>подтверждающего<br/>документа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики, Компьютерный класс № 216 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p> | <p>1. Компьютер INT Allegro, монитор Benq 24" GL2460 – 10 шт.<br/>2. Коммутатор D-Link DGS-1008D (2 шт)<br/>4. Проектор Beng MW523 DLP с потолочным креплением и проекционным экраном<br/>5. Комплект учебной мебели</p> | <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows<br/>Adobe Acrobat Reader<br/>Google Chrome<br/>OpenOffice<br/>Mozilla Firefox<br/>Mathcad 15 M010<br/>MATLAB R2012b<br/>Foxit Reader<br/>WinDjView<br/>ABBYY Lingvo x5<br/>Notepad++<br/>Cadence SPB/OrCAD<br/>Python<br/>Lego MINDSTORM EV3<br/>Origin 8.1 Sr2<br/>Многофункциональный редактор ONLYOFFICE<br/>OC Linux Ubuntu<br/>VLC media player<br/>Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)<br/>Lazarus 1.4.0<br/>LEGO MINDSTORMS EV3<br/>Microsoft Expression Studio 4<br/>MiKTeX 2.9<br/>MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK<br/>R Studio</p> |

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

| № п.п. | Обновленный раздел рабочей программы дисциплины | Описание внесенных изменений | Реквизиты документа, утвердившего изменения |
|--------|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.     |                                                 |                              |                                             |
| 2.     |                                                 |                              |                                             |