

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02.02

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Схемотехника 2

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

по направлению подготовки (специальности)

Проектирование и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов

направленность (профиль)/специализация

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Сессия                                       | 3                   | Итого      |
|--|---------------------|------------|
| Вид занятий \ Форма контроля                 | Зачет с оценкой, КП |            |
| Лекции                                       | 4                   | 4          |
| Лабораторные                                 |                     |            |
| Практические                                 |                     |            |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | 1,5                 | 1,5        |
| Промежуточная аттестация                     | 0,25                | 0,25       |
| Контактная работа                            | 5,75                | 5,75       |
| Самостоятельная работа                       | 98,5                | 98,5       |
| Контроль                                     | 3,75                | 3,75       |
| <b>Итого</b>                                 | <b>108</b>          | <b>108</b> |

Рабочую программу составил:

доцент, к.т.н., доцент Позднов М.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки (специальности)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

---

(протокол заседания № 5 от «11» декабря 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение теории работы импульсных цепей, получение навыков анализа, разработки и расчета импульсных электронных цепей, элементарных логических ключей и основных типов комбинационных логических микросхем.

## 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: базируется на знаниях и навыках полученных при изучении дисциплин «Высшая математика», «Физика»,

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Теоретические основы электротехники», «Твердотельная электроника».

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции  | Индикаторы достижения компетенций  | Планируемые результаты обучения   |
|---|--|---|
| - Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применительно к конкретной профессиональной деятельности, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1) | ПК-1.1. Знает схемы замещения основных компонентов электронных устройств, способы формализованного описания электронных схем;<br><br>ПК-1.2. Умеет составлять схемы замещения и математические модели реальных электронных устройств;<br><br>ПК-1.3. Владеет способами формализованного описания электронных схем, приёмами программирования на языках высокого уровня, а также использования коммерческих математических пакетов программ общепромышленного направления (Mathcad®, MATLAB® и др.) | Знать: средства вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем              |
|   |  | Уметь: использовать средства вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем |
|   |  | Владеть: средствами вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем          |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел)   | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)             | Сессия/курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------|---|-------------|-----------|-------|----------------|--|
| Модуль 1. Линейные преобразователи импульсных сигналов              | Лек, Ср            | Общие сведения об импульсных процессах и устройствах. | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|   | Лек, Ср            | Интегрирующие цепи. Дифференцирующие цепи             | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
| Модуль 2. Электронные ключи   | Лек, Ср            | Импульсные усилители.                                 | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
| Модуль 3. Ограничители напряжения                                   | Лек, Ср            | Общие сведения  | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
| Модуль 4. Генераторы линейно изменяющегося напряжения               | Лек, Ср            | Диодные ключи   | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|   | Лек, Ср            | Транзисторные ключи                                   | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
| Модуль 5. Активные логические элементы                              | Лек, Ср            | Ограничители напряжения на пассивных элементах        | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
| Модуль 6. Формирователи напряжения прямоугольной формы на основе ОУ | Лек, Ср            | Ограничители на операционных усилителях               | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|   | Лек, Ср            | Генераторы со стабилизацией тока                      | 3           | 7         | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы    | Наименование тем занятий (учебной работы)                            | Сессия/курс | Объем, ч.  | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|-----------------------|--|-------------|------------|-------|----------------|--|
|                 | Лек, Ср               | Генераторы со следящей обратной связью по напряжению                 | 3           | 7          | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|                 | Лек, Ср               | Генераторы с применением конденсаторной обратной связи по напряжению | 3           | 7          | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|                 | Лек, Ср               | Усилители постоянного тока прямого усиления                          | 3           | 7          | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|                 | Лек, Ср               | Логические элементы на МДП - транзисторах операционного усилителя.   | 3           | 6          | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|                 | Лек, Ср               | Триггеры   | 3           | 6          | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|                 | Лек, Ср               | Формирователи напряжения прямоугольной формы на основе ОУ            | 3           | 6          | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|                 | Лек, Ср               | Компараторы напряжения   | 3           | 6          | -     | -              | Тестовые и практические задания                            |
|                 | ПА                    |  | 3           | 0,35       |       |                |  |
|                 | Подготовка к экзамену |  | 3           | 8,65       |       |                |  |
|                 | КРП                   |  | 3           | 1,5        |       |                |  |
| <b>Итого:</b>   |                       |  |             | <b>108</b> |       |                |  |

## 5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
2. Технология модульного обучения
  - 2.1. Разбитие преподаваемого материала на отдельные модули
3. Технология проблемного обучения
  - 3.1. Эвристическая беседа
  - 3.2. Дискуссия
  - 3.3. Учебное исследование
4. Интерактивные технологии
  - 4.1. Демонстрационный метод обучения
  - 4.2. Эвристическая беседа

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется посещение лекционных занятий; самостоятельное изучение материала.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Сессия/курс | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства                                 |
|-------------|---|--|
| 3           | ПК – 1  | Контрольная работа 1,2<br>Тестовые задания<br>Вопросы к экзамену |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Комплект заданий для контрольной работы

Вопросы для контрольной работы №1

1. Диодные ограничители с последовательным и параллельным включением диодов. Стационарный и переходный режим работы.
2. Ограничители на операционных усилителях с диодом и транзистором в цепи обратной связи.
3. Универсальные логические элементы. Реализация логических элементов на диодах, биполярных и полевых транзисторах.
4. Общие определения и классификация триггеров. Триггер на транзисторах с коллекторно-базовыми связями, стационарный и переходный режим. Способы и цепи запуска по базам и коллекторам.
5. Схема триггера Шмитта, амплитудная и входная характеристики. Необходимое и достаточное условия возникновения триггерного эффекта.
6. Простейший триггер Шмитта на операционном усилителе. Определение порогов срабатывания и ширины петли гистерезиса. Компараторы на основе операционных усилителей.

7. Мультивибратор на транзисторах с емкостными коллекторно-базовыми связями. Диаграммы напряжений, принцип действия, определение основных параметров выходных импульсов.
8. Мультивибраторы на основе операционного усилителя с времязадающей емкостью в цепях отрицательной и положительной обратной связи.
9. Одновибраторы на биполярных транзисторах. Временные диаграммы принцип работы. Определение основных параметров выходных импульсов.
10. Одновибраторы на основе операционного усилителя с времязадающей емкостью в цепи положительной и отрицательной обратной связи.
11. Блокинг-генератор с времязадающим конденсатором (ненасыщающимся трансформатором). Схема замещения, временные диаграммы и принцип работы. Определение основных параметров выходных импульсов.
12. Блокинг-генератор с насыщающимся трансформатором, принцип работы основные расчетные соотношения.
13. Основные характеристики и блок-схема генераторов линейно-изменяющегося напряжения. Простейший генератор с разрядным транзистором. Генератор с токостабилизирующим элементом.
14. Генератор линейно-изменяющегося напряжения с повторительной обратной связью. Генератор с усилительной связью. Генератор на основе операционного усилителя.

#### **Критерии оценки:**

отлично» - полное раскрытие двух теоретических вопросов билета контрольной работы,  
«хорошо» - частичное раскрытие двух теоретических вопросов билета контрольной работы,  
«удовлетворительно» - полное раскрытие одного из двух теоретических вопросов билета контрольной работы,  
«неудовлетворительно» - полное отсутствие ответов на два вопроса билета контрольной работы.

#### **Вопросы для контрольной работы №2**

1. Основные логические операции и логические элементы.
2. Триггеры на логических элементах: RS-триггеры.
3. Триггеры на логических элементах: D-триггеры.
4. Триггеры на логических элементах: T-триггер.
5. Триггеры на логических элементах: JK-триггеры.
6. Мультивибраторы на логических элементах.
7. Одновибраторы на логических элементах с времязадающей емкостью линией задержки.
8. Основные характеристики и блок-схема генераторов линейно-изменяющегося напряжения.
9. Простейший генератор с разрядным транзистором.
10. Генератор с токостабилизирующим элементом.
11. Генератор линейно-изменяющегося напряжения с повторительной обратной связью.
12. Генератор линейно-изменяющегося напряжения с усилительной связью.
13. Генератор линейно-изменяющегося напряжения на основе операционного усилителя.

#### **Критерии оценки:**

отлично» - полное раскрытие двух теоретических вопросов билета контрольной работы,

«хорошо» - частичное раскрытие двух теоретических вопросов билета контрольной работы,  
 «удовлетворительно» - полное раскрытие одного из двух теоретических вопросов билета контрольной работы,  
 «неудовлетворительно» - полное отсутствие ответов на два вопроса билета контрольной работы.

### 7.2.2. Выполнение и защита лабораторных работ

#### Типовой пример задания:

Выполнить и оформить лабораторную работу

#### Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторные и практические должны быть выполнены. Результаты оформлены в виде отчета.

#### Критерии оценки:

Работа оформлена: студент получает баллы за оформление.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Сессия/курс 3

| № п/п | Вопросы   |
|-------|---|
| 1     | Общие сведения об импульсных сигналах и устройствах. Виды и основные параметры электрических импульсов. Понятие об амплитудном спектре импульсных сигналов, связь амплитуд спектра с временными характеристиками импульсов. |
| 2     | Интегрирующие цепи. Простейшая резистивно-емкостная интегрирующая цепь, определение погрешности интегрирования и выходного напряжения.  |
| 3     | Интеграторы на основе операционных усилителей.  |
| 4     | Дифференцирующие цепи. Простейшая реостатно-емкостная дифференцирующая цепь. Определение выходного напряжения и точности дифференцирования. Использование данной цепи в качестве укорачивающей.                             |
| 5     | Дифференцирующее устройство на основе операционного усилителя. Схема и амплитудно-частотная характеристика реального дифференциатора.   |
| 6     | Импульсные усилители. Требования к амплитудно-частотной характеристике импульсного усилителя. Цепи низкочастотной и высокочастотной коррекции.  |
| 7     | Диодные ключи. Работа диода при импульсном изменении прямого и обратного напряжения. Зависимость времени переключения от режимов работы диода.  |
| 8     | Статические характеристики транзисторного ключа   |
| 9     | Анализ переходных процессов в транзисторном ключе. Отпирание транзисторного ключа   |
| 10    | Анализ переходных процессов в транзисторном ключе. Запирание транзисторного ключа   |
| 11    | Ненасыщенные ключи.   |
| 12    | Транзисторные ключи на полевых транзисторах.  |
| 13    | Ограничители напряжения на пассивных элементах  |
| 14    | Ограничители на операционных усилителях   |
| 15    | Генераторы линейно-изменяющегося напряжения со стабилизацией тока   |
| 16    | Генераторы линейно-изменяющегося напряжения со следящей обратной связью по напряжению   |



|    |   |
|----|---|
| 17 | Генераторы линейно-изменяющегося напряжения с применением конденсаторной обратной связи по напряжению |
| 18 | Логические элементы на полупроводниковых диодах   |
| 19 | Транзисторно-транзисторные логические элементы  |
| 20 | Логические элементы на МДП - транзисторах   |
| 21 | Триггер с эмиттерной связью   |
| 22 | Триггеры на интегральных схемах RS-,D-,T-,JK-типа   |
| 23 | Формирователи напряжения прямоугольной формы на основе операционных усилителей                        |
| 24 | Компараторы напряжения  |
| 25 | Мультивибраторы на дискретных элементах   |
| 26 | Одновибраторы на дискретных элементах   |
| 27 | Одновибратор на логических элементах  |
| 28 | Одновибратор на операционном усилителе  |
| 29 | Блокинг-генератор с трансформатором на ненасыщающемся сердечнике                                      |
| 30 | Блокинг-генератор с насыщающимся трансформатором  |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

| Оценки                | Критерии и нормы оценки  |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | Расчет параметров элементов, токов и напряжений в схеме выполнен полностью корректно и без ошибок.<br>Активно использована справочная литература, справочные данные электронных компонентов.<br>Полностью в соответствии с требованиями ЕСКД оформлена пояснительная записка, схема электрическая принципиальная и перечень элементов.<br>На защите изложен принцип действия разработанного устройства, порядок расчета элементов схемы по выбору преподавателя. |
| «хорошо»              | По сравнению с пунктом оценки на «отлично» допущены незначительные неточности в расчетах, оформлении пояснительной записки или чертежной части работы.<br>Даны ответы на вопросы с незначительными неточностями.   |
| «удовлетворительно»   | По сравнению с пунктом оценки на «хорошо» допущены ошибки в расчетах и при ответах на вопросы. Есть нарушения в оформлении текстовой и графической частей отчетной документации  |
| «неудовлетворительно» | Студент не справился с расчетной частью и допустил грубые нарушения при оформлении отчетной документации   |

### 7.3.3. Критерии и нормы оценки

| Сессия/курс | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |  |
|-------------|---|-------------------------|--|
| 3           | Экзамен (по накопительному                | «отлично»               | Студент набрал 85- 100 баллов по итогу изучения дисциплины |

| Сессия/курс | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |   |
|-------------|---|-------------------------|---|
|             | рейтингу)                                 |                         | в семестре.   |
|             |   | «хорошо»                | Студент набрал 70- 84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре. |
|             |   | «удовлетворительно»     | Студент набрал 55- 69 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре. |
|             |   | «неудовлетворительно»   | Студент набрал 0-54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре    |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|--|---|-------------|---|
| 1        | Волович Г. И.       | Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств | Учебное пособие   | 2020        | ЭБС "IPRbooks"  |
| 2        | Микаева, С. А.      | Электроника и схемотехника                                       | Учебное пособие   | 2023        | ЭБС<br>"ZNANIUM.CO<br>M"                              |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)              | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|-----------------------------------|---|-------------|---|
| 1        | Маркарян Л. В.      | Схемотехника цифровой электроники | лаб. практикум  | 2017        | ЭБС "Лань"  |
| 2        | Алехин В. А.        | Электроника и схемотехника        | Учебное пособие   | 2016        | ЭБС "IPR BOOKS"                                       |
| 3        | Орлова М. Н.        | Схемотехника .                    | Курс лекций   | 2016        | ЭБС "Лань"  |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

2. Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий   | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|-----------------------|---|
| 1     | MicroCap 9.0    | студенческие лицензии | -   |

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)  | Перечень основного оборудования   |
|-------|--|---|
| 1     | Э- 405<br>Аудитория веб-конференций.<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.<br>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).<br>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.<br>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации | Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма,наушники, компьютер с выходом в Интернет.          |
| 2     | Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся   | Стол, стулья, компьютеры  |
| 3     | Э-407<br>Аудитория веб-конференций.<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.<br>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)   | Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма,наушники, компьютер с выходом в Интернет, хромакей |

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|---|---------------------------------|
|          | <p>работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации</p>                |                                 |