

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)

Промышленная электроника для производства беспилотных летательных аппаратов
направленность (профиль)/специализация

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Вид занятий	Экзамен, КП	
Лекции	32	32
Лабораторные	32	32
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	65,85	65,85
Самостоятельная работа	78,5	78,5
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.т.н. 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 микроэлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2029 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 1 от «28» августа 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»

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 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-1.1 Знает схемы замещения основных компонентов электронных устройств, способы формализованного описания электронных схем	Знать: средства вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем
	ПК-1.2 Умеет составлять схемы замещения и математические модели реальных электронных устройств	Уметь: использовать средства вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем
	ПК-1.3 Владеет способами формализованного описания электронных схем, приёмами программирования на языках высокого уровня, а также использования коммерческих математических пакетов программ общепромышленного назначения (Mathcad®, MATLAB® и др.)	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)	Семестр	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.	6	5,5	2	-	-
	Лаб	То же	6	8	5	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	Интегрирующие цепи. Дифференцирующие цепи	6	7	2	-	Присутствие
	Лек, Ср	Импульсные усилители.	6	7	2	-	Присутствие
	Лек, Ср	Общие сведения	6	7	2	-	Присутствие
Модуль 2. Электронные ключи	Лаб	То же	6	8	5	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	Диодные ключи	6	7	2	-	Присутствие
	Лек, Ср	Транзисторные ключи	6	7	2	-	Присутствие
Модуль 3. Ограничители напряжения	Лек, Ср	Ограничители напряжения на пассивных элементах	6	7	20	-	Контрольная работа №1.
	Лек, Ср	Ограничители на операционных усилителях	6	7	2	-	Присутствие
	Лаб	То же	6	8	5	-	Отчет по работе
Модуль 4. Генераторы линейно изменяющегося напряжения	Лек, Ср	Генераторы со стабилизацией тока	6	7	2	-	Присутствие
	Лаб	То же	6	4	5	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	Генераторы со следящей обратной связью по напряжению	6	7	1	-	Присутствие
	Лаб	То же	6	4	7	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	Генераторы с применением конденсаторной обратной связи по напряжению	6	7	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	Усилители постоянного тока прямого	6	7	1	-	Присутствие

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5. Активные логические элементы Модуль 6. Формирователи напряжения прямоугольной формы на основе ОУ		усиления					
	Лек, Ср	Логические элементы на МДП - транзисторах операционного усилителя.	6	7	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	Триггеры	6	7	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	Формирователи напряжения прямоугольной формы на основе ОУ	6	7	2	-	Присутствие
	Лек, Ср	Компараторы напряжения	6	7	20	-	Контрольная работа №2.
	ПА		6	0,35	-	-	-
	Подготовка к экзамену		6	35,65	-	-	-
	КРП		6	1,5	-	-	-
		Посещаемость	6	-	10	-	-
Итого:				180	100		

-Схема расчета итогового балла: БРС 2014 Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ

5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
 - 1.1. Лекционные занятия
 - 1.2. Практические задания
 - 1.3. Самостоятельная работа
 - 1.4. Лабораторные занятия
 - 1.5. Индивидуальные домашние задания (в качестве вопроса к защите лабораторной работы)
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. Технология обучения в сотрудничестве
 - 4.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
5. Интерактивные технологии
 - 5.1. Демонстрационный метод обучения
 - 5.2. Работа в группах
 - 5.3. Эвристическая беседа

6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется посещение лекционных занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение, оформление и защита лабораторных работ.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК – 1	Контрольная работа 1,2 Отчеты по лабораторным работам Тесты

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 линии 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, оформить и защитить лабораторную работу

Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторные и практические выполняются в бригадах. Они должны быть выполнены должна быть выполнена. Результаты оформлены в виде отчета. Далее студент должен защитить работу, ответив на теоретический или практический вопрос.

Критерии оценки:

- Работа не выполнена: студент получает отрицательные штрафные баллы.
- Работа оформлена: студент получает баллы за оформление.
- Работа защищена: студент получает баллы за защиту.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ 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»	<p>Расчет параметров элементов, токов и напряжений в схеме выполнен полностью корректно и без ошибок.</p> <p>Активно использована справочная литература, справочные данные электронных компонентов.</p> <p>Полностью в соответствии с требованиями ЕСКД оформлена пояснительная записка, схема электрическая принципиальная и перечень элементов.</p> <p>На защите изложен принцип действия разработанного устройства, порядок расчета элементов схемы по выбору преподавателя.</p>
«хорошо»	<p>По сравнению с пунктом оценки на «отлично» допущены незначительные неточности в расчетах, оформлении пояснительной записки или чертежной части работы.</p> <p>Даны ответы на вопросы с незначительными неточностями.</p>

«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

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Экзамен	«отлично»	Студент набрал 85- 100 баллов по итогу изучения дисциплины 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

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Микаева, С. А.	Электроника и схемотехника	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	В. А. Галочкин.	Схемотехника цифровых устройств : Теория и практика	Учебник	2024	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / 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"
4	Волович Г. И.	Схемотехника аналоговых и аналого- цифровых электронных устройств	Учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"

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	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	MicroCap 9.0	-
2	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
3	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

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-512 Лаборатория "Твердотельная электроника, электрические цепи и схемотехника". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол учебный двухместный, стулья, ПК, экран, проектор, модернизированный стенд «Луч 87», стенды лабораторные МКС-51п/а 503, мониторы Samsung740N, мониторы LG Flartron, монитор Samsung 763mb, монитор Samsung 750S, системные блоки microtech, осциллограф C1-68, осциллограф C1-118, жалюзи.
2	Э-511 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для	Стол учебный двухместный (моноблок), столы учебные трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)

№ 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
	проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	
3	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры