

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

Б1.В.03.01
(индекс дисциплины)

Схемотехника 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)
Электроника и робототехника

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Зачет, КР	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные	34	34
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Контактная работа	85,75	85,75
Самостоятельная работа	94.25	94.25
Контроль		
Итого	180	180

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 микроэлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «24» сентября 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 2 от «24» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – освоение теории работы линейных электронных цепей и получение навыков анализа, разработки и расчета линейных электронных цепей.

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

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
- Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники 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;	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 общинженерного направления (Mathcad®,	Владеть: средствами вычислительной техники и программного обеспечения для построения матмоделей узлов и элементов электронных схем

	MATLAB® и др.).	
- Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-5)	ИД-1ПК-5 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ИД-2ПК-5 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ИД-3ПК-5 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Знать: нормативные документы для оформления проектной документации, математические пакеты моделирующие электронные схемы.
		Уметь: нормативные документы для оформления проектной документации, математические пакеты моделирующие электронные схемы.
		Владеть: навыками использования нормативных документов для оформления проектной документации, математические пакеты моделирующие электронные схемы.
- Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-3)	ИД-1ПК-3 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ИД-2ПК-3 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ИД-3ПК-3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Знать: методики расчета элементарных аналоговых электронных устройств
		Уметь: проводить расчет элементарных аналоговых электронных устройств
		Владеть: расчетами элементарных аналоговых электронных устройств

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 цепи	Лек, Ср	1.1. Обратная связь в усилителях	5	2	1	-	
	Лаб	То же		8	4	-	Отчет по работе
	Пр	То же		8	5	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	1.2. Режимы работы усилительных каскадов, основные узлы усилительных каскадов.		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.3. Цепи смещения и стабилизации режима работы в усилительных каскадах. Термостабилизация точки покоя.		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.4. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером.		2	1	-	Присутствие
	Лаб	То же		8	4	-	Отчет по работе
	Пр	То же		8	5	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	1.5. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общей базой.		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.6. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Каскад с общим стоком. Фазоинверсные каскады.		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.7 Однотактные трансформаторные выходные каскады.		2	10	-	Контрольная работа №1.
	Лек, Ср	1.8. Двухтактные трансформаторные каскады. Бестрансформаторные двухтактные выходные каскады.		2	1	-	Присутствие
	Лаб	То же		8	5	-	Отчет по работе
	Пр	То же		8	5	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	1.9 Резонансный усилитель. Избирательные усилители с частотно-		2	1	-	Присутствие

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем , ч.	Баллы	Интерактив , ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		зависимой обратной связью.					
	Лаб	То же		4	5	-	Отчет по работе
	Пр	То же		4	5	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	1.10 Дифференциальные усилительные каскады.		2	1	-	Присутствие
	Лаб	То же		4	6	-	Отчет по работе
	Пр	То же		4	7	-	Отчет по работе
	Лек, Ср	1.11 Балансные схемы усилителей постоянного тока. Усилители постоянного тока с преобразованием		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.12 Операционные усилители. Схемы на операционных усилителях.		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.13 Коррекция характеристик и параметров операционного усилителя.		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.14 Генераторы синусоидальных колебаний. Общие сведения. Условия самовозбуждения автогенератора.		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.15 LC -автогенератор с самовозбуждением и трансформаторной связью. Трехточечные LC -генераторы.		2	1	-	Присутствие
	Лек, Ср	1.16 RC – генераторы с самовозбуждением. Цепочечные автогенераторы.		4	15	-	Контрольная работа №2.
		Посещаемость			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
5	ПК – 1,3,5	Контрольная работа 1,2 Отчеты по лабораторным и практическим работам

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. Классификация, характеристики и параметры усилителей электрических сигналов.
2. Обратная связь в усилителях.
3. Влияние ОС на коэффициент усиления.
4. Влияние ОС на выходное сопротивление усилителя.
5. Влияние ОС на входное сопротивление усилителя.
6. Принцип усиления электрических сигналов.
7. Графо - аналитический метод анализа.

8. Режимы работы усилительных каскадов.
9. Способы задания точки покоя биполярных транзисторов. Цепи смещения в каскадах на биполярных транзисторах.
10. Термостабилизация точки покоя биполярных транзисторов.
11. Цепи смещения и стабилизации режима работы в усилительных каскадах на полевых транзисторах.
12. Термостабилизация точки покоя полевых транзисторов.
13. Схема усилительного каскада на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Назначение элементов. Схема замещения каскада и анализ на средних частотах
14. Анализ работы усилительного каскада с ОЭ в области высоких частот.
15. Анализ работы усилительного каскада с ОЭ в области низких частот.
16. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общей базой.
17. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим коллектором.
18. Фазоинверсные каскады.
19. Однотактные трансформаторные выходные каскады.

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. Двухтактные трансформаторные каскады
2. Балансные схемы усилителей постоянного тока.
3. Двухтактный бестрансформаторный каскад
4. Усилители постоянного тока с преобразованием.
5. Резонансный усилитель с параллельным колебательным контуром.
6. Операционные усилители. Общие сведения. Параметры операционного усилителя.
7. Резонансный усилитель с последовательным колебательным контуром.
8. Линейные и нелинейные схемы на базе операционных усилителей.
9. Избирательный усилитель с частотно зависимой обратной связью.
10. Генераторы синусоидальных колебаний. Общие сведения. Условия самовозбуждения автогенератора.
11. Дифференциальные усилительные каскады.
12. LC-генераторы с самовозбуждением. Трехточечные LC-генераторы.
13. Усилители постоянного тока прямого усиления. Дрейф нуля.
14. RC-генераторы с самовозбуждением. Цепочечные автогенераторы. Генераторы с мостом Вина.

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.

«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 или практическую 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 5

№ 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

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Набрано 55 и более баллов
		«незачтено»	Набрано до 55 баллов

7.3.3 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. Активно использована справочная литература, справочные данные электронных компонентов. Полностью в соответствии с требованиями ЕСКД оформлена пояснительная записка, схема электрическая принципиальная и перечень элементов. 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. 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

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	Волович Г. И.	Схемотехника аналоговых и аналого- цифровых электронных устройств	Учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
2	Орлова М. Н.	Схемотехника	Курс лекций	2016	ЭБС "Лань"

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"

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	студенчески е 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-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."	Столы ученические двухместные , стулья.,ПК, экран,проектор, модернизированный стенд «Луч 87» , стенд лабораторный МКС-51п/а 503 - 5шт, монитор Samsung740N -2 шт, монитор LG Flartron -2шт, монитор Samsung 763mb-1шт, монитор Samsung 750S-1шт, системный блок microtech-6шт, осциллограф C1-68-1шт,осциллограф C1-118,2-1шт, 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 проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблок) , столы ученические трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
3	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры