Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)

Отделение среднего профессионального образования

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
«_19_» ___05___ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника электронных устройств

для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Муром, 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем №392 от 02 июня 2022 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: д.т.н., профессор Ромашов В.В.

_____ от «06» мая 2026 г.
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

Протокол № 16 от «06» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.* _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 10

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника электронных устройств

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ОП.11 Схемотехника электронных устройств является общепрофессиональной дисциплиной

Дисциплина "Схемотехника электронных устройств" относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем». Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Электронная техника», «Электротехника». Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Компьютерное моделирование электронных устройств», «Источники питания», «Радиоприемные устройства», «Радиопередающие устройства», при выполнении выпускной квалификационной работы.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель дисциплины Обеспечение базовой подготовки студентов в области применения аналоговых электронных схем и функциональных звеньев в радиоэлектронной аппаратуре

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:
- методики анализа и расчета характеристик аналоговых электронных устройств (ПК 2.1.);
- основные характеристики аналоговых электронных устройств (ПК 2.1.);
- элементную базу (ПК 2.2.);
- основы схемотехники (ПК 2.1.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:
- осуществлять анализ аналоговых электронных устройств (ПК 2.2.);
- проводить испытания деталей, электронных узлов и устройств (ПК 2.1.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием;
- ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования;

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 88 часов, в том числе:
обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 60 часов;

самостоятельной нагрузки обучающегося 28 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
	2 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	88
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
В том числе:	
лекционные занятия	32
практические занятия	
лабораторные работы	28
контрольные работы	
курсовая работа / индивидуальный проект	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	28
Итоговая аттестация в форме	Экзамен

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	2 семестр		
Раздел 1	**Общие вопросы построения усилительных устройств**		
Тема 1.1 Общие положения. Терминология.	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Обобщенная схема электронного усилителя. Качественные показатели усилителя. Коэффициент усиления. Амплитудная характеристика усилителя. Амплитудно-частотные характеристики усилителя. Амплитудно-фазовая характеристика. Линейные и нелинейные искажения в усилителях. Переходная характеристика усилителя. Дрейф нуля.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Построение характеристик усилительного каскада. Опредеелние по ним искажений сигналов.	6	1
Тема 1.2 Принципы построения усилительных схем	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Общая блок-схема усилителя. Типы усилительных каскадов. Типы одиночных каскадов. Усилительные секции. Обратная связь в усилителях. Схемы смещения и термостабилизации в усилительном каскаде. Смещение фиксированным током базы. Коллекторная термостабилизация. Смещение фиксированным напряжением на базе. Эмиттерная термостабилизация. Комбинированная термостабилизация. Термокомпенсация. Цепи межкаскадной связи. Коллекторный фильтр.	6	2
	Лабораторные работы. Исследование	4	3

	резисторного каскада предварительного усиления на транзисторе.		
Раздел 2	**Электронные усилители на транзисторах**		
Тема 2.1 Режим усилительного каскада по постоянному току	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Определение координат рабочей точки. Расчет цепей смещения и термостабилизации. Причины температурной нестабильности каскада. Коэффициент температурной нестабильности.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Расчет коэффициента нестабильности.	6	2
Тема 2.2 Работа усилительного каскада в режиме переменного тока	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Анализ частотных свойств промежуточного усилительного каскада в области средних частот, высоких и низких частот. Выбор транзистора по заданному коэффициенту усиления и верхней граничной частоте. Порядок расчета промежуточного каскада. Коэффициент усиления и частотные свойства многокаскадных усилителей. Распределение искажений и расчет многокаскадного усилителя.	4	2
	Лабораторные работы. Исследование широкополосного усилителя с коррекцией АЧХ. Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе.	8	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Схемы коррекции АЧХ и ПХ. Цепи ВЧ и НЧ коррекции.	5	1
Тема 2.3 Свойства усилителей с обратными связями	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Назначение обратной связи. Виды обратных связей. Влияние обратных связей на параметры усилителя. Устойчивость усилителя с обратной связью. Критерии устойчивости. Обратная связь в усилителях: эмиттерный повторитель, каскад с общей базой, каскод.	4	2
	Лабораторные работы. Исследование влияния обратных связей на свойства и характеристики усилительного каскада. Исследование эмиттерного повторителя.	8	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Особенности применения обратных связей в многокаскадных усилителях. Многокаскадный усилитель. Паразитные связи.	4	2
Раздел 3	**Специальные электронные устройства**		
Тема 3.1 Выходные каскады усилителей	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Усилители мощности. Общие сведения. Классы усиления. Условие отдачи максимальной мощности в нагрузку. Однотактные УМ. Двухтактные каскады усиления мощности. Составные транзисторы в УМ.	4	2
	Лабораторные работы. Исследование свойств и параметров двухтактного усилителя мощности.	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся.	7	1

	Искажения в УМ. Трансформаторные УМ.		
Раздел 4	**Интегральная схемотехника**		
Тема 4.1 Дифференциальный каскад	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Принцип работы дифференциального усилительного каскада. Схемы включения ДУ. Точностные параметры ДУ.	2	2
Тема 4.2 Операционные усилители	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Операционные усилители. Базовая схема. Принципиальная схема простейшего операционного усилителя. Качественные показатели операционного усилителя. Схемы включения операционных усилителей. Применение операционных усилителей. Схемы включения.	4	2
	Лабораторные работы. Исследование свойств и параметров операционного усилителя.	4	3
Всего:		88	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Лаборатория электронной техники

Комплект стендов по дисциплинам «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты». Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр В3-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор Г3-112 2 шт; характериограф TR-4805; анализатор спектра с опцией трекинг-генератора DSA 1030A-TG; LCR-метр HM8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Кортов, В. С. Аналоговые устройства электронных приборов : учебное пособие для СПО / В. С. Кортов, С. В. Никифоров ; под редакцией Г. И. Пилипенко. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 207 с. — ISBN 978-5-4488-0452-6, 978-5-7996-2789-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — https://www.iprbookshop.ru/87786.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. http://www.iprbookshop.ru/87786.html
2. Электроника и схемотехника : учебник для СПО / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов, Д. Н. Резеньков. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 159 с. — ISBN 978-5-4488-2275-9, 978-5-4497-3717-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143693.htm. https://www.iprbookshop.ru/143693.html

Дополнительные источники:

1. Архипов, С. Н. Аналоговая схемотехника устройств телекоммуникаций : учебное пособие для СПО / С. Н. Архипов, М. С. Шушнов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 154 с. — ISBN 978-5-4488-1191-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/139085.html. https://www.iprbookshop.ru/139085.html
2. Шошин, Е. Л. Электроника и схемотехника : учебное пособие для СПО / Е. Л. Шошин. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1972-8, 978-5-4497-2866-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138342.html. https://www.iprbookshop.ru/138342.html

Интернет-ресурсы:

1. Информационно-справочная социальная сеть радиотехников и электроников www.umup.ru/
2. Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей http://radiotract.ru/link_sprav.html
3. Радиотехнические системы http://rateli.ru/
4. Портал для радиолюбителей http://www.radioman-portal.ru/
5. Электрические схемы http://esxema.ru/
6. Программы по радиотехнике и электронике http://creatiff.realax.ru/?cat=programs&page=progrm1

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
осуществлять анализ аналоговых электронных устройств	выполнение и защита лабораторных работ
проводить испытания деталей, электронных узлов и устройств	выполнение и защита лабораторных работ
методики анализа и расчета характеристик аналоговых электронных устройств	экзамен
основные характеристики аналоговых электронных устройств	экзамен
элементную базу	экзамен
основы схемотехники	экзамен

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Схемотехника электронных устройств

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля находятся в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3691

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Выполнение и защита лабораторных задания, контрольный тест первой контрольной недели	16
Рейтинг-контроль 2	Выполнение и защита лабораторных задания, контрольный тест второй контрольной недели	16
Рейтинг-контроль 3	Выполнение и защита лабораторных задания, контрольный тест третьей контрольной недели	20
Посещение занятий студентом		3
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=74258

Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания

На основе типовых заданий в ИОП формируются тесты для студентов, состоящие из десяти теоретических вопросов из блоков 1 и 2, из 5 задач из блока 3. Вопросы из блока 3 студент изучает при курсовом проектировании, по итогам защиты курсовой работы ему выставляется оценка и количество набранных баллов. После ответов на вопросы теста студенту начисляются баллы (максимум 40 за все правильные ответы). С учетом индивидуального семестрового рейтинга и полученных баллов формируется итоговый рейтинг и оценка студента.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Определить динамический диапазон D усилителя в децибеллах

Определить коэффициент усиления каскада по амплитудной характеристике усилителя на нижнем линейном участке

На рисунке приведена схема усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенного по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель).

Найти, по данным элементов схемы, сопротивление нагрузки переменному току.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?cmid=74258&deleteall=1&category=54432%2C15987 9&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.