

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета

Ю.В. Машин

« 22 » 06 2020г.

Регистрационный № УД-090304/Б.1.0.8 /р

ЭЛЕКТРОНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	16
Практические занятия, часы	-
Лабораторные занятия, часы	34
Курсовая работа, семестр	-
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	3
Экзамен, семестр	-
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	94
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля

(название кафедры)

Составитель: старший преподаватель Курлович И.В.

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная, учебным планом рег. № 090304 - 4 от 27.12.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»
(название кафедры)
« 10 » марта 2020 г., протокол № 5

Зав. кафедрой


(подпись)

С. С. Сергеев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«17» июня 2020 г., протокол № 7.

Зам. председателя
Научно-методического совета


(подпись)

С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Генеральный директор ЗАО «ТМП», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Автоматизированные системы
управления»
(название выпускающей кафедры)


(подпись)

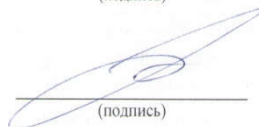
А.И. Якимов

Ведущий библиотекарь


(подпись)

Е. Н. Кемова

Начальник учебно-методического
отдела


(подпись)

В. А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины является изучение принципов действия полупроводниковых приборов, базовых схем, основных параметров и характеристик аналоговых и цифровых элементов ЭВМ, изучение основных узлов цифровой схемотехники и программ электронного моделирования цепей и схем.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- современное состояние и тенденции развития электроники и микроэлектроники;
- основные типы современных электронных приборов;
- принцип действия электронных приборов, их модели, системы характеристик и параметров, методы их измерения;
- достоинства и недостатки электронных приборов различных типов;
- принцип работы электронных приборов в простейших каскадах электронных устройств;
- основные сведения о технологии изготовления электронных приборов, их конструктивном исполнении.

уметь:

- проводить выбор электронных приборов для различных целей с использованием справочной литературы;
- выполнять расчет простейших схем с электронными приборами; пользоваться электро- и радиоизмерительными приборами для исследования электронных приборов и схем.

владеть:

- в анализе схем простых цифровых устройств,
- в использовании средств моделирования для анализа и синтеза цифровых схем.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Обязательная часть Блока 1). Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Физика;
- Математика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Обработка экспериментальных данных.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	Элементная база современных электронных устройств.	Характеристики, параметры, назначение полупроводниковых резисторов, диодов, светодиодов, фотодиодов, транзисторов, тиристоров.	ОПК-1
2.	Источники вторичного электропитания	Неуправляемые и управляемые однофазные и трёхфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения.	ОПК-1
3.	Интегральные микросхемы	Операционные усилители и схемы на их основе. Генераторы гармонических колебаний. Компараторы и мультивибраторы. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН).	ОПК-1
4.	Основы цифровой техники.	Основные логические операции. Основные законы и тождества алгебры логики. Логические элементы (ЛЭ) ИЛИ, И, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, их микросхемная реализация (транзисторно-транзисторная, эмиттерносвязанная, МДП-транзисторная логики). Таблицы истинности, логические функции. Триггеры: общие понятия, назначение входов и выходов, асинхронные и синхронные, с динамическим и статическим управлением, однотактные и двухтактные.	ОПК-1
5.	Последовательностные цифровые устройства	Двоичные и двоично-десятичные счетчики импульсов: устройство, принцип работы, условные обозначения, таблицы состояния входов и выходов. Типовые интегральные схемы счетчиков. Регистры: устройство, принцип работы, условные обозначения, таблицы состояния входов и выходов. Типовые микросхемы регистров.	ОПК-1
6.	Комбинационные цифровые устройства	Шифраторы и дешифраторы: назначение, устройство, принцип работы, условные обозначения, таблицы состояния входов и выходов. Типовые ИМС. Мультиплексоры и демультиплексоры: назначение, устройство, принцип работы, условные обозначения, таблицы состояния входов и выходов. Типовые ИМС. Сумматоры (одноразрядные и многоразрядные): назначение, устройство, принцип работы, условные обозначения, таблицы состояний входов и выходов. Типовые ИМС.	ОПК-1
7.	Микропроцессоры и микроконтроллеры (МП и МК).	Краткие сведения из истории развития электронных программируемых цифровых устройств, их использование. Классификация, структура, принцип работы, основные параметры и характеристики МП и МК.	ОПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									

1	Тема 1. Элементная база современных электронных устройств.	2		Л.р. 1 Изучение лабораторного оборудования и программного обеспечения для моделирования работы электронных устройств, сбора и обработки данных.	2	0	ЗЛР	4
2				Л.р. 2 Исследование работы выпрямительного диода и стабилитрона.	2	4		
3	Тема 1. Элементная база современных электронных устройств.	2		Л.р. 2 Исследование работы выпрямительного диода и стабилитрона.	2	4	ЗЛР	4
4				Л.р. 3 Исследование характеристик биполярных и полевых транзисторов.	2	4		
5	Тема 2. Источники вторичного электропитания	2		Л.р. 3 Исследование характеристик биполярных и полевых транзисторов.	2	4	ЗЛР	4
6				Л.р. 4 Исследование работы однофазных неуправляемых выпрямителей.	2	4		
7	Тема 3. Интегральные микросхемы	2		ЛР № 4. Исследование работы однофазных неуправляемых выпрямителей.	2	10	ЗЛР	4
8				Л.р. 5 Исследование схем на основе операционных усилителей	2	10	РГЗ КР ПКУ	10 4 30
Модуль 2								
9	Тема 4. Основы цифровой техники.	2		Л.р. 5 Исследование схем на основе операционных усилителей	2	4	ЗЛР	4
10				Л.р. 6 Исследование работы генератора гармонических колебаний и мультивибратора.	2	4		
11	Тема 5. Последовательностные цифровые устройства	2		Л.р. 6. Исследование работы генератора гармонических колебаний и мультивибратора.	2	4	ЗЛР	4
12				Л.р. 7 Исследование работы логических элементов и триггеров.	2	4		
13	Тема 6. Комбинационные цифровые устройства.	2		Л.р. 7 Исследование работы логических элементов и триггеров.	2	4	ЗЛР	4
14				ЛР № 8. Исследование работы регистров, счетчиков, дешифраторов и полупроводниковых индикаторов.	2	4		
15	Тема 7. Микропроцессоры и микроконтроллеры (МП и МК).	2		ЛР № 8. Исследование работы регистров, счетчиков, дешифраторов и полупроводниковых индикаторов.	2	10	ЗЛР РГЗ КР	4 6 4
16				Л.р. 9 Моделирование и исследование работы цифрового прибора на микроконтроллере с аналоговым датчиком	2	10		
17				Л.р. 9 Моделирование и исследование работы цифрового прибора на микроконтроллере с аналоговым датчиком	2	10	ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	4 30 40
	Итого	16			34	94		100

Принятые обозначения

Текущий контроль:

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторных работ;

РГЗ – расчетно-графическое задание;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

2.3 Темы расчетно-графических заданий

Студенты выполняют два индивидуальных задания:

1. Расчет электронного усилителя на биполярном транзисторе и мультивибратора на операционном усилителе;

2. Разработки электрической принципиальной схемы устройства на логических элементах и делителя частоты последовательности прямоугольных импульсов.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные				
2	Мультимедиа	Темы 1-7			16
3	Проблемные / проблемно-ориентированные				
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ			Лаб. 1-9	34
8	Расчетные				
9	...				
	ИТОГО	16		34	50

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачёту	1
2	Вопросы к контрольным работам	4
3	Вопросы для защиты лабораторных работ	1
4	Расчетно-графические задания	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
	ОПК-1.3.Способен выполнять экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности (Электроника).		

1	Пороговый уровень	Знать и понимать принцип действия, назначение, основные параметры и характеристики электронных приборов	Понимает принцип действия, назначение, основные параметры и характеристики электронных приборов
2	Продвинутый уровень	Уметь выполнять расчет простейших схем с электронными приборами, пользоваться электро- и радиоизмерительными приборами для исследования электронных приборов и схем	Способность выполнять расчет простейших схем с электронными приборами, пользоваться электро- и радиоизмерительными приборами для исследования электронных приборов и схем
3	Высокий уровень	Способен выполнять экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	Способность осуществлять экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Способен производить электрические измерения и расчеты по определению параметров и характеристик электрических элементов.	Вопросы к зачету
Знание назначения, принципа действия, электрических характеристик основных электротехнических, электронных элементов и устройств.	Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету Расчетно-графические задания
Знание принципа работы отдельных элементов и узлов ЭВМ. Способен четко ориентироваться в применении основных электронных элементов и устройств.	Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 2 до 4 баллов. При этом 2 балла начисляется за выполнение работы и оформление отчета, за защиту работы начисляется от 1 до 2 баллов, при этом учитывается качество и глубина ответов на вопросы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.4 Критерии оценки по контрольным работам

Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает два теоретических вопроса и одну задачу и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 1 до 4 баллов. Каждый теоретический вопрос оценивается в 1 балл, а задача в 2 балла. При этом 2 балла за решение задачи начисляется в том случае, если студент получает правильный результат и дает пояснения к используемым формулам; 1 балл в случае приведения только формулы и получения правильного результата.

При использовании системы тестирования для каждого студента устанавливается случайная выборка из 8 вопросов из каждой дидактической единицы. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 0,5 баллов. В итоге на положительную оценку студент должен дать правильные ответы на 6 и более вопросов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

5.5 Критерии оценки расчётно-графического задания.

Расчётно-графическое задание (РГЗ) входит в каждый модуль и включает по две задачи. В соответствии с трудоёмкостью первое РГЗ оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 8 баллов, второе от 5 до 10 баллов. При этом 4 балла за первое РГЗ (5 баллов за второе РГЗ) начисляется в том случае, если студент выполнил все расчёты в полном объеме, получил правильный результат и оформил работу в соответствии с методическими рекомендациями. За защиту РГЗ дополнительно начисляется до 4 баллов по первому РГЗ и до 5 баллов по второму РГЗ. Защита включает в себя ответы студентом на дополнительные вопросы по теме задания, ответ на каждый из дополнительных вопросов оценивается максимальным количеством баллов 2, при этом учитывается качество и глубина ответов на вопросы.

5.6 Критерии оценки экзамена / зачета

Билет на зачете включает 4 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям:

♦ **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную и техническую терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы;

♦ **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы;

♦ **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера;

♦ **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

♦ **6 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

♦ **5 балла** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом формулирует ответ на вопрос;

♦ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», не может ответить на дополнительные вопросы;

♦ **Ниже 4 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- обзор литературы;

- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в устной форме.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Кузовкин, В. А. Схемотехническое моделирование электрических устройств в Multisim : учеб. пособие / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 336с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	15
2	Иванов, В. Н. Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. Н. Иванов, И. О. Мартынова. - М. : Академия, 2016. - 288с.	Рек. ФГАУ "ФИРО" в качестве учебника	5

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Бладыко, Ю. В. Электроника. Практикум : учеб. пособие / Ю. В. Бладыко. - Мн. : ИВЦ Минфина, 2016. - 190с. : ил.	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	22
2	Ткаченко Ф.А. Техническая электроника / Ф.А. Ткаченко. – 2-е изд. стереотип. – Мн.: Дизайн ПРО, 2002. – 368 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов специальности «Телекоммуникационные системы» высших учебных заведений	47+ Электронный ресурс, сервер кафедры
3	Марченко, А. Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде MULTISIM + CD : учеб. пособие / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 448 с.	Без грифа	25

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. http://6spol11.ucoz.ru/_ld/0/52__1.pdf
2. http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/Book/index.htm
3. <http://bourabai.ru/library/briakin.pdf>
4. <http://vunivere.ru/work14845>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Электроника. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» [электронная версия].

2. Электроника. Методические рекомендации к расчетно-графическим работам для студентов направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» [электронная версия].

7.4.3 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу.

7.4.4 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе*

- NI Multisim (эмулятор работы электрических схем) (лицензия для учреждений образования).

- NI LabVIEW (графическая среда программирования для сбора и обработки данных)(лицензия для учреждений образования).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий:

«Электротехника, электроника и электропривод», рег. номер ПУЛ-4.508-406/2-19;

«Электроника и микропроцессорная техника», рег. номер ПУЛ-4.508-403/2-19.

подпись

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Электроника»

направления подготовки 09.03.04 «Разработка программно-информационных систем»

на 2021-2022 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля» (протокол № 7 от 26 марта 2021 г.)

Заведующий кафедрой:

Доцент, к.т.н.



С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.



С. В. Болотов

31 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой ПОИТ

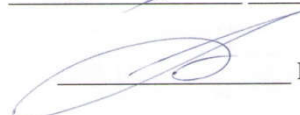


В. В. Кутузов

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела



В. А. Кемова

31 05 2021 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Электроника»

направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля» (протокол № 6 от 25 марта 2022 г.)

Заведующий кафедрой:

Доцент, к.т.н.

 С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.

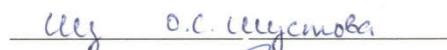
 С. В. Болотов13 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой ПОИТ

 В.В. Кугузов

Ведущий библиотекарь

 О.С. МузиковаНачальник учебно-методического
отдела В. А. Кемова13 05 2022 г.