

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
радиофизики



(Корчагин Ю.Э.)  
подпись, расшифровка подписи

31.08.2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.4.1 Элементы цифровой техники**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

1. **1 Шифр и наименование направления подготовки/специальности:** 03.03.03 Радиофизика
2. **Профиль подготовки / специализация / магистерская программа:** компьютерные технологии передачи информации.
3. **Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр
4. **Форма обучения:** Очная
5. **Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Радиофизики
6. **Составители программы:** Парфенов В.И., д.ф-м.н., профессор
7. **Рекомендована:** Кафедрой радиофизики  
Протокол о рекомендации: 31.08.2018, №1
8. **Учебный год:** 2018-2019 **Семестр:** 7

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель - формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области цифровой техники, ознакомление с методологией построения отдельных блоков цифровых устройств, являющихся основой современной цифровой электроники.

Главная задача – выработать у студентов навыки обращения с современными цифровыми устройствами.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Дисциплина опирается на курсы: Теоретические основы радиотехники, радиотехнические цепи и сигналы, математический анализ.

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	Профессиональные: Способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и классификацию цифровых устройств;</li> <li>• способы построения цифровых устройств на базе логических элементов;</li> <li>• архитектуру наиболее распространенных современных комбинационных и последовательных цифровых устройств;</li> <li>• методы анализа цифровых устройств с помощью компьютерных программ;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять обоснованный выбор логических элементов для конструирования цифровых устройств;</li> <li>• выполнять компьютерное моделирование цифровых устройств в пакете Microsar;</li> <li>• осуществлять анализ функционирования элементов цифровой техники, пользуясь аксиомами и теоремами алгебры логики;</li> </ul> <p>владеть (иметь навык(и)):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками компьютерного моделирования цифровых устройств</li> </ul>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом)  
 \_\_\_2\_\_\_ / \_\_\_72\_\_\_.

**Форма промежуточной аттестации**(зачет/экзамен) \_\_\_зачет\_\_\_.

**13. Виды учебной работы:**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра	...
Аудиторные занятия	36	7		
в том числе: лекции	18	7		
практические	-	-		
лабораторные	18	7		
Самостоятельная работа	36	7		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	зачет	7		
Итого:	72	7		

### 13.1. Содержание разделов дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	<i>Логические операции. Простейшие логические элементы.</i>	<i>Аксиомы и теоремы алгебры логики. Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.</i>
1.2	<i>Комбинационные цифровые устройства. Шифраторы, дешифраторы.</i>	<i>Назначение и архитектура шифраторов (кодеров), дешифраторов (декодеров), преобразователей кодов. Построение на их основе простейших цифровых устройств.</i>
1.3	<i>Комбинационные цифровые устройства. Мультиплексоры и демультимлексоры.</i>	<i>Назначение и архитектура мультиплексоров и демультимлексоров. Построение на их основе простейших цифровых устройств.</i>
1.4	<i>Комбинационные цифровые устройства. Сумматоры.</i>	<i>Принципы построения полусумматоров, одноразрядных и многоразрядных сумматоров, цифровых компараторов. Построение на их основе простейших цифровых устройств.</i>
1.5	<i>Последовательные цифровые устройства. Триггеры.</i>	<i>Классификация триггеров. Принципы построения асинхронных и синхронных RS-триггеров, D-триггеров, T-триггеров и JK-триггеров.</i>
1.6	<i>Счетчики импульсов.</i>	<i>Принципы построения суммирующих и вычитающих счетчиков. Практическая реализация счетчиков на триггерах.</i>
1.7	<i>Регистры.</i>	<i>Принципы построения последовательных и параллельных регистров.</i>
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	-	
2.2	-	
	-	
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	<i>Логические операции. Простейшие логические элементы.</i>	<i>Аксиомы и теоремы алгебры логики. Компьютерное исследование логических элементов: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.</i>
3.2	<i>Комбинационные цифровые устройства. Шифраторы, дешифраторы.</i>	<i>Назначение и архитектура шифраторов (кодеров), дешифраторов (декодеров), преобразователей кодов. Построение с помощью компьютерной программы на их основе простейших цифровых устройств.</i>
3.3	<i>Комбинационные цифровые устройства. Мультиплексоры и демультимлексоры.</i>	<i>Назначение и архитектура мультиплексоров и демультимлексоров. Построение с помощью компьютерной программы на их основе простейших цифровых устройств.</i>
3.4	<i>Комбинационные цифровые устройства. Мультиплексоры и демультимлексоры.</i>	<i>Принципы построения полусумматоров, одноразрядных и многоразрядных сумматоров, цифровых компараторов. Построение с помощью компьютерной программы на их основе простейших цифровых устройств.</i>
3.5	<i>Последовательные цифровые устройства. Триггеры.</i>	<i>Классификация триггеров. Принципы построения асинхронных и синхронных RS-триггеров, D-триггеров, T-триггеров и JK-триггеров. Реализация триггеров с помощью компьютерной программы</i>
3.6	<i>Счетчики импульсов.</i>	<i>Принципы построения суммирующих и вычитающих счетчиков. Практическая реализация с помощью компьютерной программы счетчиков на триггерах.</i>
3.7.	<i>Регистры.</i>	<i>Принципы построения последовательных и параллельных регистров. Практическая реализация с помощью компьютерной программы регистров</i>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Логические операции. Простейшие логические элементы.	2	-	4	5	11
2.	Комбинационные цифровые устройства. Шифраторы, дешифраторы.	2	-	2	5	9
3	Комбинационные цифровые устройства. Мультиплексоры и демультимплексоры.	4	-	2	5	11
4	Комбинационные цифровые устройства. Сумматоры.	2	-	2	5	9
5	Последовательные цифровые устройства. Триггеры.	4	-	4	10	18
6	Счетчики импульсов.	2	-	2	3	7
7.	Регистры.	2	-	2	3	7
	Итого:	18		18	36	72

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Для обучающихся, кроме прослушивания лекционного курса, желательно изучение методических материалов, составленных специально для углубленного понимания этого курса, а также участия в промежуточных коллоквиумах и контрольных работах.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычисл. техника"] / Е.П. Угрюмов .— 3-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010 .— 797 с
2	Лачин, В.И. Электроника / В.И.Лачин, Н.С. Савелов. – Ростов-н/Д: изд-во «Феникс». 2001. - 448с.
3	Фомичев, Ю.М. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства / Ю.М. Фомичев, В.М. Сергеев. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета. 2011. – 275с.
4	Нефедов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи/ В.И. Нефедов. – М.: Высшая школа, 2002. – 510с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника / О.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002.

2	Токхейм, Р. Основы цифровой электроники / Р. Токхейм. – М.: Мир, 1998.
3	Точки, Р.Дж. Цифровые системы. Теория и практика / Р.Дж. Точи, Н. С. Уидмер. – М.Издательский дом «Вильямс», 2004.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Библиотека по естественным наукам (БЕН) РАН <a href="http://www.benran.ru/">http://www.benran.ru/</a>
2	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского государственного университета : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus">https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus</a>
3	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486</a>
4	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1457">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1457</a>
5	Электронно-библиотечная система BOOK.ru. (изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1436">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1436</a>
6	Национальный цифровой ресурс "ПУКОИТ" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1401">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1401</a>
7	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1360">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1360</a>
8	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1344">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1344</a>
9	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1343">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1343</a>
10	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336</a>
11	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1310">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1310</a>
12	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308</a>
13	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307</a>
14	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Парфенов В.И. Устройства цифровой электроники [электронный ресурс] // Учебно-методическое пособие. – Воронеж: Издательский дом ВГУ. – 2017. URL: <a href="https://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-07.pdf">https://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-07.pdf</a>

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

При выполнении лабораторных работ используются следующие программные продукты: система для математических расчетов MAXIMA, а также программный комплекс для анализа электрических цепей Micro-Cap.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

1. Учебная лаборатория кафедры.
2. Персональные компьютеры – 15 шт.

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1	Знать: основные понятия и классификацию цифровых устройств; способы построения цифровых устройств на базе логических элементов; архитектуру наиболее распространенных современных комбинационных и последовательных цифровых устройств; методы анализа цифровых устройств с помощью компьютерных программ	Логические операции. Простейшие логические элементы.	Текущий контроль, сдача лабораторных работ
	Уметь: осуществлять обоснованный выбор логических элементов для конструирования цифровых устройств; выполнять компьютерное моделирование цифровых устройств в пакете Microcap; осуществлять анализ функционирования элементов цифровой техники, пользуясь аксиомами и теоремами алгебры логики	Комбинационные цифровые устройства. Шифраторы, дешифраторы.	Текущий контроль, сдача лабораторных работ
	Владеть: навыками компьютерного моделирования цифровых устройств	Комбинационные цифровые устройства. Мультиплексоры и демультимплексоры.	Текущий контроль, сдача лабораторных работ

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на дифференцируемом зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом устройств цифровой электроники;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять методы радиотехнических исследований при анализе и синтезе цифровых устройств различного назначения, решать задачи, связанные с конструированием комплексов и систем, основанные на цифровых элементах.

Для оценивания результатов обучения на дифференцируемом зачете используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен к самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы преподавателя, однако допускает ошибки при отклонении вопроса от стандарта.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Незнание основного программного материала. Неспособность скорректировать ответ под руководством преподавателя.	–	<i>Не зачтено</i>

### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Типы цифровых устройств.
2. Основные логические операции.
3. Логический элемент ИЛИ.
4. Логический элемент И.
5. Логический элемент НЕ.
6. Логический элемент И-НЕ.
7. Логический элемент ИЛИ-НЕ.
8. Логический элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.
9. Назначение шифраторов.
10. Назначение дешифраторов.
11. Назначение мультиплексоров.
12. Назначение демультиплексоров.
13. Одноразрядные и многоразрядные сумматоры.
14. Назначение компараторов.
15. Классификация триггеров.
16. Назначение RS-триггеров.
17. Назначение D-триггеров.
18. Назначение динамических D-триггеров.
19. Назначение T-триггеров.
20. Назначение JK-триггеров.
21. Счетчики импульсов.
22. Последовательные регистры.
23. Параллельные регистры.

### 19.3.2 Перечень практических заданий

-

### 19.3.4 Тестовые задания

-

### 19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

-

### 19.3.5 Темы курсовых работ (примерные)

-

### 19.3.6 Темы рефератов

-

## 19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: письменных работ (контрольные, лабораторные работы). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков, и практический опыт, необходимый при анализе и синтезе радиоприемных устройств различных диапазонов длин волн.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

### 16. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

Зачтено	В основном программа изучена, есть трудности в применении знаний при решении некоторых задач
Не зачтено	Материал либо полностью не изучен, либо есть разделы, в которых студент полностью не разбирается



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Направление:** 03.03.03 Радиофизика  
шифр и наименование направления/специальности

**Дисциплина:** Б1.В.ДВ.4.1 Элементы цифровой техники  
код и наименование дисциплины

**Профиль подготовки:** Компьютерные технологии передачи информации  
в соответствии с Учебным планом

**Форма обучения:** очная

**Учебный год:** 2018/2019

---

Ответственный исполнитель

Зав. кафедрой радиофизики  
должность, подразделение

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Ю.Э. Корчагин  
*расшифровка подписи*

Исполнители

проф. кафедры радиофизики  
должность, подразделение

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

В.И. Парфенов  
*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО  
Куратор ООП ВПО

по направлению

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Ю.Э. Корчагин  
*расшифровка подписи*

Начальник отдела обслуживания ЗНБ

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Н.В. Белодедова  
*расшифровка подписи*

---

Программа рекомендована НМС **физического факультета**

(наименование факультета, структурного подразделения)  
протокол № 6 от 28.06.2018г.