

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Микроэлектроника и твердотельная электроника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИМПУЛЬСНАЯ ТЕХНИКА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.01.08</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Консультации</b>	<b>7 семестр - 18 часов;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 93,2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>7 семестр - 59,7 часа;</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>7 семестр - 4 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Лабораторная работа</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Защита курсовой работы</b>	<b>7 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>7 семестр - 0,5 часа;</b>
	<b>всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ануфриев Ю.В.
	Идентификатор	Rb9c54598-AnufriyevYV-f797334f

(подпись)


Ю.В. Ануфриев

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Баринов А.Д.
	Идентификатор	Ra98e1318-BarinovAD-f138ec4f


(подпись)

А.Д. Баринов

(расшифровка подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мирошникова И.Н.
	Идентификатор	Rd1db27a5-MiroshnikovaIN-70caf8d

(подпись)

И.Н.

Мирошникова

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** состоит в изучении физических основ и разновидностей элементов электронных схем импульсной техники, их принципа действия, основных параметров и характеристик, области их применения

### Задачи дисциплины

- освоение принципов действия основных элементов импульсной техники и методах расчёта их характеристик;
- приобретение навыков расчёта, моделирования и исследования параметров и характеристик элементов импульсной техники.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен участвовать в проектировании интегральных схем	ИД-1ПК-2 Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования	знать: - параметры и характеристики приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения; - эффективные методики экспериментального и теоретического исследования параметров и характеристик приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.  уметь: - аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения; - проектировать простые электронные схемы на основе аналоговой и цифровой элементной базы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Микроэлектроника и твердотельная электроника (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать свойства полупроводниковых материалов и приборов на их основе

- знать методики проведения экспериментальных исследований характеристик полупроводниковых приборов
- знать методы расчёта электрических цепей
- уметь решать задачи анализа и расчёта характеристик электрических цепей
- уметь использовать основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Ключевой режим работы схем	18	7	3	12	3	-	-	-	-	-	-	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Ключевой режим работы схем и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Ключевой режим работы схем" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], с. 20-36</p>
1.1	Ключи на биполярном транзисторе	6		1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	
1.2	Ключи на полевых транзисторах	6		1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	
1.3	Логические элементы на транзисторах	6		1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	
2	Триггерный режим работы схем	8		2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	Бистабильные ячейки	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-		
2.2	Статические триггеры	6	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Триггерный режим работы схем и подготовка к</p>	

														контрольной работе <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], с. 53-72
3	Базовые элементы импульсных схем	8	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Базовые элементы импульсных схем"
3.1	Триггеры Шмитта	4	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	<b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:
3.2	Таймеры	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Базовые элементы импульсных схем и подготовка к контрольной работе
3.3	Аналоговые компараторы	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Базовые элементы импульсных схем" материалу. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], с. 2-20
4	Мультивибраторы	13	3	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	<b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения.
4.1	Автогенераторы	8	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Мультивибраторы и подготовка к контрольной работе
4.2	Ждущие мультивибраторы	5	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для

													<p>выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Мультивибраторы" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], с. 71-89</p>
5	Работа ключа на активную нагрузку	15	3	8	4	-	-	-	-	-	-	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Работа ключа на значительную нагрузку"</p>
5.1	Генераторы линейно изменяющегося напряжения	6	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Работа ключа на значительную нагрузку и подготовка к контрольной работе</p>
5.2	Работа ключа на индуктивную нагрузку	7	1	4	2	-	-	-	-	-	-	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Работа ключа на значительную нагрузку" материалу.</p>
5.3	Принцип работы импульсных источников питания	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	<p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], с. 37-52</p>
6	Цифровые преобразователи напряжения	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Цифровые преобразователи напряжения"</p>

6.1	Цифро-аналоговые преобразователи	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b></i> Изучение дополнительного материала по разделу "Цифровые преобразователи напряжения" <i><b>Изучение материалов литературных источников:</b></i> [3], с. 80-94
6.2	Аналогово-цифровые преобразователи	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	80.0	-	-	-	16	-	4	-	0.3	59.7	-	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>59.7</b>	<b>-</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>59.7</b>	<b>-</b>	<b>33.5</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Ключевой режим работы схем

#### 1.1. Ключи на биполярном транзисторе

Резистивная нагрузка. Статический режим работы. Входная, выходная, передаточная характеристики. Уровни логического 0 и логической 1. Ток, потребляемый схемой от источника питания. Переходные процессы в ключе на биполярном транзисторе при работе на активно – емкостную нагрузку. Расчёт времени задержки, времени включения и выключения ключа..

#### 1.2. Ключи на полевых транзисторах

Особенности работы ключей на полевом транзисторе, на КМОП транзисторах. Статический режим работы. Входная, выходная, передаточная характеристики. Уровни логического 0 и логической 1. Ток, потребляемый схемой от источника питания..

#### 1.3. Логические элементы на транзисторах

Особенности работы ТТЛ и КМОП логических элементов. Статический режим работы. Входная, выходная, передаточная характеристики. Уровни логического 0 и логической 1..

### 2. Триггерный режим работы схем

#### 2.1. Бистабильные ячейки

Бистабильная ячейка на биполярных транзисторах, на МОП, и КМОП- транзисторах. Особенности обеспечения статического режима и управление ячейкой. Бистабильная ячейка на логическом элементе ТТЛ, на ЛЭ КМОП. Особенности обеспечения статического режима. Управление ячейкой. Бистабильная ячейка на операционном усилителе. Положительная обратная связь и управление состоянием.

#### 2.2. Статические триггеры

Базовые принципы построения синхронных и асинхронных триггеров. Таблица истинности. Базовые принципы построения счетчиков на основе счетных триггеров..

### 3. Базовые элементы импульсных схем

#### 3.1. Триггеры Шмитта

Триггер Шмитта на ЛЭ КМОП, ТТЛ, операционных усилителях. Функционирование. Передаточная характеристика..

#### 3.2. Таймеры

Микросхемы таймеров ЛЭ КМОП, ТТЛ. Назначение основных выводов. Внутренняя структура. Функционирование..

#### 3.3. Аналоговые компараторы

Микросхемы аналоговых компараторов. Принцип работы и назначение..

### 4. Мультивибраторы

#### 4.1. Автогенераторы

Мультивибраторы на ЛЭ ТТЛ, на ЛЭ КМОП с одной и с двумя времязадающими емкостями. Переходные процессы. Расчёт периода колебаний. Особенности построения и

функционирования мультивибраторов на дискретных элементах, операционном усилителе, на микросхеме 1006ВИ1..

#### 4.2. Ждущие мультивибраторы

Ждущие мультивибраторы на ЛЭ ТТЛ, на ЛЭ КМОП. Обеспечение ждущего режима, запуск, переходные процессы, расчёт длительности генерируемого импульса. Ждущий мультивибратор на ОУ, на дискретных элементах, на таймере. Обеспечение ждущего режима, запуск, переходные процессы, длительность генерируемого импульса..

### 5. Работа ключа на активную нагрузку

#### 5.1. Генераторы линейно изменяющегося напряжения

Генератор линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). Коэффициент нелинейности пила. Коэффициент использования напряжения источника питания..

#### 5.2. Работа ключа на индуктивную нагрузку

Особенности применения ключей на активную-индуктивную нагрузку. Схемы вывода энергии из индуктивности..

#### 5.3. Принцип работы импульсных источников питания

Принципы построения понижающих и повышающих напряжение импульсных источников питания. Принцип работы ключа с ШИМ регулятором..

### 6. Цифровые преобразователи напряжения

#### 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи

Принципы построения и основные характеристики.

#### 6.2. Аналогово-цифровые преобразователи

Импульсные преобразователи и преобразователи с непосредственным сравнением величин.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Расчет и моделирование ключей на биполярных и МДП транзисторах;
2. Расчет и моделирование бистабильных системы;
3. Теоретический расчет и моделирование мультивибраторов;
4. Теоретический расчет и моделирование триггеров Шмидта;
5. Теоретический расчет и моделирование ГЛИН, моделирование работы транзистора на активно-индуктивную нагрузку.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Статический режим ключа на биполярном транзисторе;
2. Работа биполярных транзисторных ключей на емкостную нагрузку (Статический и динамический режимы работы);
3. Работа КМОП транзисторных ключей на емкостную нагрузку (Статический и динамический режимы работы);
4. ТТЛ логические элементы (Статический и динамический режимы работы);
5. Работа ключа на активно-индуктивную нагрузку;
6. Триггеры;

7. Мультивибраторы;
8. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.

### 3.5 Консультации

#### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Мультивибраторы"

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Ключевой режим работы схем"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Триггерный режим работы схем"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Базовые элементы импульсных схем"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Мультивибраторы"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Работа ключа на значительную нагрузку"

#### Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Ключевой режим работы схем"
2. Консультации проводятся по разделу "Мультивибраторы"

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Ключевой режим работы схем"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Триггерный режим работы схем"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Базовые элементы импульсных схем"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Мультивибраторы"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Работа ключа на значительную нагрузку"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Цифровые преобразователи напряжения"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 7 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Синтез функциональной схемы генератора прямоугольных импульсов с заданными параметрами

#### **График выполнения курсового проекта**

Неделя	1 - 4	5 - 8	9 - 10	11 - 12	13 - 14	Зачетная
Раздел курсового проекта	1, 6	2, 3, 5, 6	2, 3, 5, 6	2, 3, 4, 5, 6	4, 5, 6	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	10	20	20	35	15	-
Выполненный объем	10	30	50	85	100	-

нарастающим итогом, %						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Поиск и изучение литературных источников по теме
2	На основе литературных данных сравнение и выбор оптимального варианта решения
3	Описание работы функциональных блоков и их расчет
4	Согласование блоков между собой
5	Проведение расчетов и моделирование
6	Написание пояснительной записки и предоставление ее на проверку

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
<b>Знать:</b>								
эффективные методики экспериментального и теоретического исследования параметров и характеристик приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ИД-1ПК-2		+				+	Контрольная работа/Ключевой режим работы электронных схем Лабораторная работа/Мультивибраторы Лабораторная работа/Работа ключа на активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузку Лабораторная работа/Триггеры Контрольная работа/Триггеры и мультивибраторы
параметры и характеристики приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ИД-1ПК-2		+				+	Лабораторная работа/"Биполярные ключи" Контрольная работа/Ключевой режим работы электронных схем Лабораторная работа/"Логические элементы на КМОП - транзисторах" Лабораторная работа/Работа ключа на активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузку Лабораторная работа/Транзисторно-транзисторная логика
<b>Уметь:</b>								
проектировать простые электронные схемы на основе	ИД-1ПК-2					+	+	Лабораторная

аналоговой и цифровой элементной базы								работа/Мультивибраторы
аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ИД-1ПК-2			+				Лабораторная работа/"Биполярные ключи" Лабораторная работа/"Логические элементы на КМОП - транзисторах" Лабораторная работа/Работа ключа на активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузку Лабораторная работа/Транзисторно-транзисторная логика Лабораторная работа/Триггеры

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**7 семестр**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. "Биполярные ключи" (Лабораторная работа)
2. "Логические элементы на КМОП - транзисторах" (Лабораторная работа)
3. Мультивибраторы (Лабораторная работа)
4. Работа ключа на активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузку (Лабораторная работа)
5. Транзисторно-транзисторная логика (Лабораторная работа)
6. Триггеры (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Ключевой режим работы электронных схем (Контрольная работа)
2. Триггеры и мультивибраторы (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №7)

Курсовая работа (КР) (Семестр №7)

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Аверченков, О. Е. Учебное пособие по курсам "Импульсная электронная техника" и "Расчет устройств и систем автоматики": Источники питания радиоэлектронной аппаратуры / О. Е. Аверченков ; Ред. М. Б. Лейтман ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1979 . – 58 с.;
2. Браммер, Ю. А. Импульсная техника : учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования / Ю. А. Браммер, И. Н. Пашук . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2011 . – 208 с. – (Профессиональное образование) . - ISBN 5-8199-0152-5 .;
3. В. А. Шульгин- "Проектирование импульсных и цифровых устройств на интегральных логических схемах", Издательство: "Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ)", Архангельск, 2015 - (95 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436439>;
4. А. В. Кравец- "Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие по курсу", Издательство: "Южный федеральный университет", Ростов-на-Дону, Таганрог, 2018 -

(185 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499730>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Micro-Cap;
2. Libre Office;
3. ОС Linux.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-102а, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
	К-102, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
	К-105/2, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	К-104, Учебная лаборатория по курсам: «Схемотехника», «Импульсная техника», «Элементы интегральных схем»	стол преподавателя, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, указка, оборудование учебное, кондиционер, стенд лабораторный, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-102а, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
	К-102, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
	К-105/2, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска



		меловая, кондиционер
Помещения для консультирования	К-102а, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
	К-102, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
	К-109/2, Кабинет сотрудников каф. "ЭиН"	стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, дипломные и курсовые работы студентов
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	К-115, Склад каф. "ЭиН"	стеллаж, инвентарь учебный

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Импульсная техника

(название дисциплины)

#### 7 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 "Биполярные ключи" (Лабораторная работа)
- КМ-2 "Логические элементы на КМОП - транзисторах" (Лабораторная работа)
- КМ-3 Транзисторно-транзисторная логика (Лабораторная работа)
- КМ-4 Работа ключа на активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузку (Лабораторная работа)
- КМ-5 Мультивибраторы (Лабораторная работа)
- КМ-6 Триггеры (Лабораторная работа)
- КМ-7 Ключевой режим работы электронных схем (Контрольная работа)
- КМ-8 Триггеры и мультивибраторы (Контрольная работа)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	3	5	7	9	12	14	5	12
1	Ключевой режим работы схем									
1.1	Ключи на биполярном транзисторе		+	+	+	+			+	
1.2	Ключи на полевых транзисторах		+	+	+	+			+	
1.3	Логические элементы на транзисторах		+	+	+	+			+	
2	Триггерный режим работы схем									
2.1	Бистабильные ячейки					+	+	+	+	+
2.2	Статические триггеры					+	+	+	+	+
3	Базовые элементы импульсных схем									
3.1	Триггеры Шмитта		+	+	+	+		+		
3.2	Таймеры		+	+	+	+		+		
3.3	Аналоговые компараторы		+	+	+	+		+		
4	Мультивибраторы									

4.1	Автогенераторы					+			
4.2	Ждущие мультивибраторы					+			
5	Работа ключа на активную нагрузку								
5.1	Генераторы линейно изменяющегося напряжения	+	+	+	+			+	
5.2	Работа ключа на индуктивную нагрузку	+	+	+	+			+	
5.3	Принцип работы импульсных источников питания				+	+	+	+	+
6	Цифровые преобразователи напряжения								
6.1	Цифро-аналоговые преобразователи					+			
6.2	Аналогово-цифровые преобразователи					+			
Вес КМ, %:		10	10	10	10	10	10	20	20

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Импульсная техника

(название дисциплины)

#### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

- КМ-1 Составление принципиальной блок и выбор элементной базы
- КМ-2 Выбор схемы задающего частоту мультивибратора (расчет и моделирование)
- КМ-3 Выбор схемы задающего длительность одновибратора (расчет и моделирование)
- КМ-4 Выбор выходного усилителя (расчет и моделирование)
- КМ-5 Выбор схемы стабилизированного источника питания
- КМ-6 Создание функциональной модели устройства целиком

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	8	10	12	12	14
1	Поиск и изучение литературных источников по теме		+					
2	На основе литературных данных сравнение и выбор оптимального варианта решения			+	+	+	+	
3	Описание работы функциональных блоков и их расчет			+	+	+	+	
4	Согласование блоков между собой						+	+
5	Проведение расчетов и моделирование			+	+	+	+	+
6	Написание пояснительной записки и предоставление ее на проверку		+	+	+	+	+	+
Вес КМ, %:			10	20	20	20	15	15