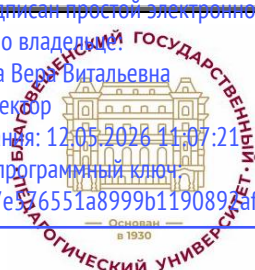



Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Витальевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 12.05.2026 11:07:21  
Уникальный программный ключ:  
a2232a55157e376551a8999b1190897af5898947647d536b0r375a454e3778y

	<b>МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>
	<b>федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»</b>
	<b>ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины</b>

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета физико-математического  
образования и технологии  
ФГБОУ ВО «БГПУ»  
  
**Н.В. Слесаренко**  
«03» сентября 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

**Направление подготовки  
09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Профиль  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического  
образования  
(протокол № 6 от «26» марта 2025 г.)**

**Благовещенск 2025**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>6</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>10</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>	<b>20</b>
<b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>21</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>21</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>22</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>24</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** теоретическая и практическая подготовка студентов в области электроники и схемотехники в виде формирования у них знаний и умений анализа, синтеза и исследования типовых и сравнительно несложных электронных схем, используемых в информационных системах и вычислительной технике, а также повышение положительной мотивации к самостоятельной работе и самообразованию.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Основы компьютерной электроники» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 (Б1.В.09).

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** ОПК-1.

- **ОПК-1.** Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, **индикаторами** достижения которой является:

- **ИД-1опк-1-знать:** основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;
- **ИД-2опк-1-уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- **ИД-3опк-1-иметь навыки:** теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:**

- принципы построения, параметры и характеристики аналоговых и цифровых элементов ЭВМ, функциональные узлы комбинационного и последовательностного типа;
- основные термины и определения, используемые в электротехнике и электронике, в том числе и на иностранном языке.

**Уметь:**

- ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с системой выбора элементов при заданных требованиях и параметрах (временных, мощностных, габаритных, надежности):
- рассчитывать параметры и характеристики схем усилительных каскадов для режима малого сигнала в заданной системе ограничений;

**Владеть:**

- методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств;
- методами построения математических моделей (эквивалентных) схем цепей и устройств электротехники и электроники.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Основы компьютерной электроники»** составляет 3 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (108 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

## 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	28	28
Лабораторные работы	26	26
Самостоятельная работа	54	54
Вид итогового контроля		зачет

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	10	10
Лекции	6	6
Лабораторные работы	4	4
Самостоятельная работа	94	94
Вид итогового контроля	4	зачет

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

Наименование разделов и темы	Всего часов	Виды учебных занятий		
		Лекции	Лабораторные	Индивидуальные и самостоятельные
Тема 1. Основные этапы развития электроники. Появление нового направления в электронике - микроэлектроники.	6	2		4
Тема 2. Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.	8	4		4
Тема 3. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств.	16	4	4	8
Тема 4. Классификация и принципы построения ИМС различного функционального назначения.	34	6	16	12
Тема 5. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств.	12	4		8
Тема 6. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ.	20	4	6	10
Тема 7. Основы нанoeлектроники.	12	4		8
<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>54</b>

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Основные этапы развития электроники. Появление нового направления в электронике - микроэлектроники. (тема 1)	лек.	Лекция-дискуссия	2ч.
2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники. (тема 2).	лаб.	Работа в малых группах	4ч.
3	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств. (тема 3).	лек.	Лекция с ошибками	2ч.
4	Классификация и принципы построения ИМС различного функционального назначения. (тема 4).	лаб.	Метод кейсов	4ч.
5	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств. (тема 5)	лек.	Лекция-дискуссия.	2ч.
6	Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ (тема 6).	лаб.	Творческие задания.	2ч.
7	Основы нанoeлектроники. (тема 6).	лаб.	Метод кейсов	2ч.
<b>ИТОГО</b>				<b>18 ч.</b>

#### 1.2 Заочная форма обучения

##### Учебно-тематический план

Наименование разделов и темы	Всего часов	Виды учебных занятий		
		Лекции	Лабораторные	Индивидуальные и самостоятельные
Тема 1. Основные этапы развития электроники. Появление нового направления в электронике - микроэлектроники.	12	2		10
Тема 2. Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.	22	2	2	18
Тема 3. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств.	19		1	18
Тема 4. Классификация и принципы построения ИМС различного функционального назначения.	14	1	1	12
Тема 5. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих	17	1		16

устройств.				
Тема 6. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ.	10			10
Тема 7. Основы нанoeлектроники.	10			10
Зачет	4			
<b>ИТОГО</b>	108	6	4	94

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники. (тема 2).	лаб.	Работа в малых группах	2ч.
2	Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств. (тема 3).	лек.	Лекция с ошибками	2ч.
	<b>ИТОГО</b>			<b>4ч.</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

**ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ. ПОЯВЛЕНИЕ НОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОНИКЕ - МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ.**

Интегральные микросхемы на кремнии (1958-1959 годы). Появление нового направления в электронике - микроэлектроники. Главной тенденцией этого развития является уменьшение размеров приборных структур. Основы нанoeлектроники. Основы зонной теории. Деление вещества на металлы, полупроводники и диэлектрики. Методы получения тонкопленочных структур. Применение тонких пленок переходных металлов.

**ТЕМА 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ.** Процессы на p-n переходах. Приборы с P-n переходом. Методы формирования различных элементов ИМС. Переход металл-изолятор в оксидах переходных металлов. Применение материалов с переходом металл-изолятор в электронной технике.

**ТЕМА 3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ.**

Бинарная логика. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе. Статистические и динамические характеристики ключа. Ключ на полевом транзисторе. Схематическая реализация основных логических функций. Системы (серии) логических элементов. Базовый элемент интегральных схем серии ТТЛ. Принцип перевода выходов в третье состояние. Понятие о схмотехнической реализации логических интегральных схем на КНОП-транзисторах

**ТЕМА 4. КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИМС РАЗЛИЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.**

Понятие о цифровом автомате. Триггер и его схематическая организация на логических элементах. Счетчики импульсов (двоичные, суммирующие и вычитающие, реверсивные с предустановкой; асинхронные и синхронные). Понятие о двоично-десятичных

счетчиках. Преобразователи кодов: шифраторы и дешифраторы. Мультипроцессоры и демльтипроцессоры. Комбинационные сумматоры. Полусумматор. Одноразрядный двоичный полный сумматор. Многоразрядные сумматоры параллельного типа. Принцип организации ускоренного переноса. Использование сумматоров для вычитания. Компараторы. Вспомогательные устройства (генераторы и формирователи импульсов).

#### ТЕМА 5. ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНЫХ И ДОЛГОВРЕМЕННЫХ ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВ.

Полупроводниковые оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Типы ячеек статической и динамической памяти. Структура микросхем ОЗУ. Способы расширения объемов памяти. Транзисторы для схем перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Типы интегральных схем ПЗУ (масочные, однократно-программируемые и многократно-программируемые). FLASH-память. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ).

#### ТЕМА 6. МИКРОПРОЦЕССОРЫ КАК МИКРОЭЛЕКТРОННАЯ ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ ЭВМ.

Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Назначение, пример функциональной схемы. Цифровые приборы. Управляющее устройство. Микропрограммирование. Блок-схема микропрограммного управляющего устройства. Краткие сведения по истории создания микропроцессоров (МП). Сравнительные характеристики МП. Блок-схема МП Intel 8086. Понятие о системе команд МП Intel 80 86 и программирование на Ассемблере. Микропроцессор в составе микро-ЭВМ.

#### ТЕМА 7. ОСНОВЫ НАНОЭЛЕКТРОНИКИ.

Физические основы наноэлектроники. Квантовое размерное ограничение. Элементы зонной теории. Квантовые ямы, нити, точки. Туннелирование. Интерференционные эффекты. Примеры однопереходных транзисторов. Основы технологии получения наноструктур. Оценка быстродействия одноэлектронных приборов.

### **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Методические рекомендации (материалы) преподавателю**

Излагаемая дисциплина должна основываться на фундаментальных понятиях электроники и цифровой техники, в то же время иметь четкую прикладную направленность. В основе изложения дисциплины должно лежать положение, что лучше знать меньше, но хорошо. Курс лекций должен строиться на основе четких понятий и формулировок, так как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высококвалифицированного специалиста в любой отрасли знаний, а также на разборе задач и алгоритмов их решения. Изложение материала должно быть по возможности простым и базироваться на уровне разумной строгости.

Изложение теоретического материала дисциплины должно предшествовать лабораторным занятиям. Целью лабораторных занятий является выработка у студентов навыков практической работы на компьютере, выработка у них начальных навыков алгоритмизации, умения составлять простейшие компьютерные программы на одном из алгоритмических языков. Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать задачи.

## Методические рекомендации студентам

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и учебникам;
- регулярную (еженедельную) подготовку к лабораторным занятиям, в том числе изучение описания лабораторных работ;
- регулярное (еженедельное) решение индивидуальных и домашних задач и упражнений, задаваемых преподавателем;
- подготовка к контрольной работе и ее успешное выполнение.

В качестве образца решения задач следует брать те решения, которые приводились преподавателем на лекциях или выполнялись на лабораторных занятиях. В случае появления каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций. Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставяемые преподавателем в течение семестра.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Тема 2. Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.	Подготовка к лаб работам.	10
2.	Тема 3. Принципы построения микроэлектронных приборов и устройств	Подготовка к лаб работам.	10
3.	Тема 4. Классификация и принципы построения ИМС различного функционального назначения	Подготовка к лаб работам.	12
	Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств.	Подготовка к лаб работам.	12
	Тема 6. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ.	Подготовка к лаб работам.	10
	<b>ИТОГО</b>		<b>54</b>

### 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Студенты заочной формы обучения выполняют задания практикума в рамках часов самостоятельной работы. На аудиторных занятиях проводится контроль знаний.

#### 5.1 Темы лабораторных работ:

##### Тема 3.

Лабораторная работа 1. Исследование логических элементов ТТЛ серии (4 ч).

Тема 4.

Лабораторная работа 2. Триггеры (4 ч).

Лабораторная работа 3. Счётчики импульсов и делители частоты (4 ч).

Лабораторная работа 4. Генераторы импульсов на логических элементах (4 ч).

Лабораторная работа 5. Формирование импульсов (4 ч).

Тема 6

Лабораторная работа 6. Арифметико-логическое устройство (2 ч).

Лабораторная работа 7. Построение цифровых приборов (2 ч).

Лабораторная работа 8. Исследование работы цифровых часов (2 ч).

Итого: 26 часов

Материалы лабораторных работ находятся в СЭО БГПУ по адресу:

<http://moodle.bgpu.ru/course/view.php?id=339>

Программное обеспечение: Система схемотехнического проектирования ElektoRed

### Литература

Барышников С.В. Электроника и микроэлектроника. Лабораторный практикум/ Барышников С.В., Милинский А.Ю. Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2012- 97с(4)

## 5.2 Организация самостоятельной работы студентов

Основой при планировании самостоятельной работы студентов (СРС) являются цели и планируемые результаты обучения дисциплине.

### Текущая СРС

Текущая СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями, в том числе с использованием ИТ-методов;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий;
- подготовку к промежуточному контролю (к зачету).

В текущей СРС изучаются темы, вынесенные на самостоятельную проработку:

- интегральное преобразование Фурье;
- резонансы в электрических цепях;
- разновидности полупроводниковых приборов: стабилитроны, диоды Шоттки, IGBT, симисторы;
- современные средства индикации: ЖКИ, светодиодные индикаторы;
- применение операционных усилителей: ограничители, функциональные преобразователи, измерительные усилители;
- современные запоминающие устройства;
- современные датчики электрических и неэлектрических величин и их сопряжение с ЭВМ.

### Творческая проблемно – ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации;
- углубленном исследовании вопросов по тематике лабораторных работ;
- решении задач повышенной сложности.

**Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:**

- сравнительный анализ интегральных измерительных усилителей фирм Analog Devices и Texas Instruments;
- примеры использования схем электроники в приборах и системах измерений, контроля и диагностики.

### Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- проведения входного контроля знаний и умений, полученных на дисциплинах-пререквизитах;
- проведения контрольных работ (10 мин.), проводимых в начале каждого лабораторного занятия с целью оценки домашней подготовки студента по контрольным вопросам по тематике занятия;
- защиты лабораторных работ в соответствии с графиком выполнения;
- проведения контрольных работ при промежуточном (рубежном) контроле.

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтингом – планом, предусматривающем все виды учебной деятельности

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-1	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.
ОПК-1	Тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- активно посещает лекционные и лабораторные занятия;
- активно участвует при обсуждении вопросов, выносимых на лабораторные работы;
- имеет в наличии конспекты лекций;
- свободно владеет основным материалом по программе дисциплины;
- ориентируется в литературе по предмету;
- без существенных ошибок выполнил лабораторные задания.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- обучающийся не знает учебный материал;
- не может ответить на вопросы по теме задания;
- не выполнил все лабораторные работы.

## 6.3 Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-1

Тест (ы) содержит следующие типы заданий

Тест (ы) содержит следующие типы заданий <b>Тип задания</b>	<b>№ задания</b>	<b>Вес задания (балл)</b>	<b>Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)</b>
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа по схеме: «верно»/ «неверно»	4, 5	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)	6, 7	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	8, 9	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	10, 11	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания открытого	12, 13	3 балла	3 б – полное правильное соответствие; 0 б

типа с кратким ответом			– остальные случаи.
задания открытого типа с развернутым ответом	14, 15	5 баллов	5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов

Формируемая компетенция	Индикаторы форсированности компетенции
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p><b>ИД-1опк-1-знать:</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;</p> <p><b>ИД-2опк-1-уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;</p> <p><b>ИД-3опк-1-иметь навыки:</b> теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>

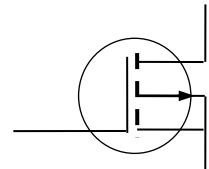
### Задание 1

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

На рисунке изображен

- 1) МОП - транзистор с индуцированным каналом  $n$  – типа
- 2) МОП - транзистор с индуцированным каналом  $p$  – типа
- 3) МОП - транзистор со встроенным каналом  $n$  – типа
- 4) МОП - транзистор с плавающим затвором.

Ответ: 2



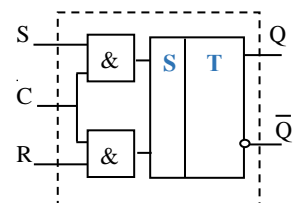
### Задание 2

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

На рисунке изображена схема

- 1) D - триггера
- 2) Асинхронного триггера
- 3) Синхронного RS-триггера
- 4) Счетного регистра

Ответ: 3

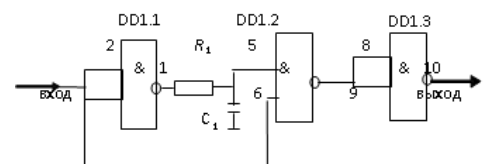


### Задание 3

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

На рисунке изображена схема

- 1) формирователя коротких импульсов
- 2) триггера
- 3) ключа



4) формирователя относительно длительных импульсов  
 Ответ: 1

#### Задание 4

Верно ли следующее утверждение?

Логический элемент «ИЛИ-НЕ» реализует операцию логического сложения с последующим инвертированием результата.

Ответ: верно

#### Задание 5

Верно ли следующее утверждение?

Сумматор может быть построен из двух полусумматоров и одного элемента «ИЛИ».

Ответ: верно

#### Задание 6

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Какие схемы могут быть созданы на основе операционного усилителя?

- 1) Умножитель
- 2) Логарифмический усилитель
- 3) Компаратор
- 4) Сумматор
- 5) Последовательный стабилизатор напряжения
- 6) Активный фильтр

Ответ: 2, 3, 4

#### Задание 7

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Основные показатели усилителя напряжения включают

- 1) Коэффициент усиления по току
- 2) Коэффициент усиления по напряжению
- 3) Полоса пропускаемых частот
- 4) Линейность амплитудной характеристики
- 5) Выходная мощность
- 6) Напряжение смещения нуля

Ответ: 2, 3, 4

#### Задание 8

Прочитайте текст и установите соответствие между триггерами и их описаниями:

Синхронный RS-триггер : Имеет тактовый вход, меняет состояние только при наличии синхроимпульса

D-триггер : Сохраняет значение на входе D в момент тактового импульса

JK-триггер : Имеет два входа (J и K), может переключаться, сохранять состояние или инвертировать выход

T-триггер : Меняет состояние на противоположное при каждом тактовом импульсе

### Задание 9

Прочитайте текст и установите соответствие между устройствами и их описаниями:

Мультиплексор : Выбирает один из нескольких входных сигналов на выход.

Демультимплексор : Преобразует параллельный код в последовательный.

Шифратор (Encoder) : Преобразует позиционный код в двоичный.

Дешифратор (Decoder) : Преобразует двоичный код в десятичный или семи сегментный сигнал на выходов.

### Задание 10

Прочитайте текст и установите последовательность между этапами развития технологий полупроводниковых транзисторов в хронологическом порядке

1: Экспериментальное создание германиевых точечных транзисторов (Bell Labs.).

2: Появление первого кремниевого транзистора (Texas Instruments.).

3: Массовая промышленная реализация МОП-транзисторов (Fairchild Semiconductor.).

4: Современные процессы литографии и миниатюризации транзисторов

### Задание 11

Прочитайте текст и установите правильную последовательность переключения МОП транзистора с индуцированным каналом:

1: Подается управляющее напряжение на затвор.

2: Заряд накопится на границе оксид-полупроводник.

3: По достижении порогового напряжения формируется проводящий канал.

4: Начинается процесс переноса заряда через открытый канал.

### Задание 12

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

В качестве полупроводника в современной электронике широко применяется \_\_\_\_\_

Ответ: кремний

### Задание 13

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Коэффициент усиления транзистора  $\beta$  показывает \_\_\_\_\_

Ответ: Соотношение между изменениями тока коллектора и базы.

### Задание 14

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

Опишите принципы работы оперативной памяти (RAM) и постоянной памяти (ROM). В чем их основные различия?

Ответ: Оперативная память (RAM) предназначена для кратковременного хранения данных и команд, используемых центральным процессором в ходе выполнения программы. Данные сохраняются только при включенном питании, и при отключении питания теряются. RAM делится на два основных типа: динамическая (DRAM) и статическая (SRAM).

DRAM требует регулярной регенерации, а SRAM хранит данные стабильно, пока включено питание.

Постоянная память (ROM) служит для долговременного хранения информации, не зависящего от наличия питания. Она необходима для загрузки операционной системы компьютера и хранения критически важной системной информации. ROM бывает нескольких видов: EPROM (позволяет однократное перезапись), EEPROM (возможность многократного программирования), Flash-память (быстрое стирание и запись блоков данных).

Основное различие между ними: RAM – энергозависима и быстрая, но временная; ROM – энергонезависима и долговечна, но сравнительно медленнее.

### Задание 15

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

Что такое внешняя память и какие ее основные типы? Опишите преимущества и недостатки каждого типа.

Ответ: Внешняя память – это энергонезависимое запоминающее устройство, предназначенное для длительного хранения информации вне основного хранилища данных (оперативной памяти или внутренней памяти устройства). Выделяют несколько основных типов внешней памяти:

1. **Жёсткие диски (HDD):**
  - **Преимущества:** большая вместимость, невысокая цена за гигабайт, хорошая совместимость с большинством старых устройств.
  - **Недостатки:** низкая скорость чтения-записи, повышенная вероятность повреждения из-за механической природы, большие размеры и вес.
2. **Твердотельные накопители (SSD):**
  - **Преимущества:** высокая скорость передачи данных, отсутствие движущихся частей, стойкость к механическим повреждениям, малый размер и вес.
  - **Недостатки:** дороже по стоимости за гигабайт, ограничен ресурс циклов перезаписи.
3. **USB-флешки и карты памяти (SD, microSD):**
  - **Преимущества:** мобильность, маленький размер, простая интеграция, поддержка широким спектром устройств.
  - **Недостатки:** небольшая вместимость по сравнению с жёсткими дисками, ограничение ресурса перезаписи, подверженность физическим повреждениям.
4. **Оптические носители (CD/DVD/Blu-ray):**
  - **Преимущества:** доступность, возможность долгосрочного архивирования, стандартизованность формата.
  - **Недостатки:** ограниченная вместимость, длительное время записи/чтения, восприимчивость к царапинам и пыли.

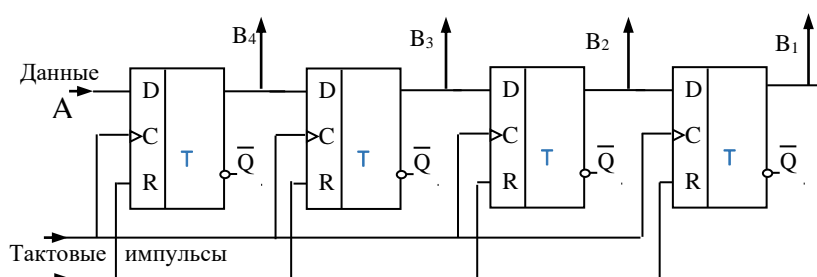
### 6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

#### Вопросы на зачет

1. Электронные лампы (диод, триод).
2. Многоэлектродные электронные лампы.
3. Деление веществ на металлы п/п и диэлектрики с точки зрения зонной теории.
4. Процессы на р-п переходах. Полупроводниковые диоды и их применение.
5. Полевой транзистор с р-п переходом. Устройство, принцип действия, основные характеристики.
6. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство, принцип действия основные характеристики.
7. Биполярные транзисторы. Устройство принцип действия, основные характеристики.
8. Классификация и основные принципы построения интегральных микросхем.
9. Логические операции и выполнение их с помощью электронных устройств. Схематическая реализация основных логических элементов («И», «ИЛИ», «НЕ»).
10. Системы (серии) логических элементов, базовый элемент интегральных схем серии ТТЛ.
11. Реализация логических интегральных схем на КНОП-транзисторах. Принцип перевода выходов в третье состояние.
12. RS-триггер. D-триггеры со статическим и динамическим управлением. Т-триггеры и JK-триггеры. Таблицы переключений и временные диаграммы процессов переключения.
13. Регистры хранения и сдвига. Их применение в качестве запоминающих устройств и преобразователей информации
14. Счетчики импульсов. Понятие о двоично-десятичных счетчиках и о счетчиках с произвольным основанием счета. Делители частоты.
15. Устройства для выполнения математических операций: полусумматор, последовательный одноразрядный сумматор, многоразрядные параллельные сумматоры.
16. Устройства для выполнения математических и логических операций: компараторы и АЛУ.
17. Преобразователи кодов: шифраторы и дешифраторы.
18. Преобразователи кодов: мультипроцессоры и демультипроцессоры.
19. Основы реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств.
20. Микропроцессоры как микроэлектронная основа современных ЭВМ.
21. Основы нанoeлектроники и перспективы развития микропроцессорной техники.

### Примеры заданий для теста

#### 1. На рисунке и изображена схема



- 0: А) суммирующего счетчика  
 В) полусумматора  
 С) сдвигового регистра  
 D) суммирующего счетчика

#### 2. Кодированием называется процесс преобразования

- А) аналогового сигнала в цифровой сигнал

- В) дискретного сообщения в цифровой сигнал
- С) цифрового сигнала в аналоговый сигнал
- Д) аналогового сигнала в дискретное сообщение

### 3. Регистр:

- А) совокупность триггеров, предназначенная для хранения двоичного слова
- В) комбинационная схема, у которой логическая единица на одном выходе при нулевых сигналах на остальных выходах соответствует определенному коду на входе
- С) схема, содержащая электронные ключи и выполняющая основные логические операции
- Д) устройство, содержащее несколько триггеров, состояние которых определяется числом поступивших на вход устройства импульсов

### 4. При приближении параметров ОУ к идеальному

- А) точнее реализуется аналоговая функция
- В) повышается надежность
- С) уменьшается потребляемая мощность
- Д) увеличивается быстродействие

### 5. Источник вторичного питания без преобразователя частоты включает: 1) инвертор; 2) трансформатор; 3) выпрямитель; 4) формирователь импульсов; 5) сглаживающий фильтр; 6) стабилизатор - из перечисленного

- А) 1, 2, 3, 6
- В) 2, 3, 5, 6
- С) 2, 3, 4, 5
- Д) 1, 4, 5, 6

### 6. Разделение на отдельные составляющие сложного информационного сигнала производит

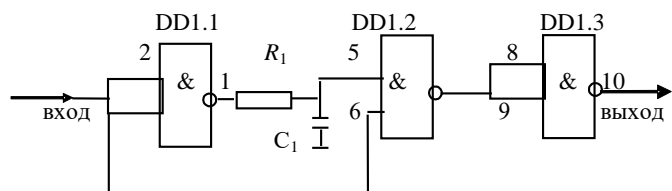
- А) мультиплексор
- В) шифратор
- С) дешифратор
- Д) демультиплексор

### 7. Уменьшить нелинейные искажения при использовании двухтактных выходных каскадов позволяет режим:

- А) D
- В) C
- С) B
- Д) A

### 8. На рисунке изображена схема

- А) формирователя относительно длительных импульсов
- В) триггера
- С) ключа
- Д) формирователя коротких импульсов

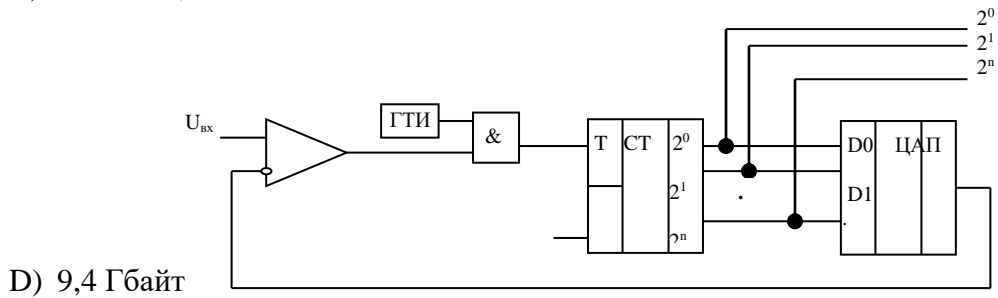


### 9. Режим работы усилителя, при котором ток в выходной цепи протекает в течение всего периода входного сигнала, называется режимом

- A) B
- B) C
- C) A
- D) D

10. Двухсторонний двухслойный DVD диск имеет емкость:

- A) 17,0 Гбайт
- B) 16,7 Гбайт;
- C) 27 Гбайт;

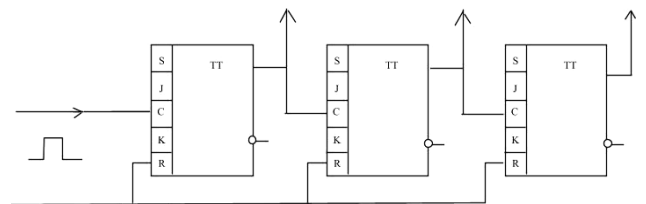


11. На рисунке изображена схема

- A) ЦАП с суммированием весовых токов
- B) АЦП со следящей связью
- C) ЦАП на основе резистивной матрицы R-2R
- D) АЦП с параллельным преобразованием 12.

12 На рисунке изображена схема

- A) мультиплексора
- B) двоичного счетчика
- C) дешифратора
- D) полусумматора



13. Электронный ключ:

- A) преобразователь совокупности входных логических уровней в выходное слово без запоминания
- B) устройство, предназначенное для генерирования, формирования, преобразования и неискаженной передачи импульсных сигналов
- C) устройство, предназначенное для коммутации электрических сигналов
- D) схема, у которой логическая единица на одном выходе при нулевых сигналах на остальных выходах соответствует определенному коду на входе

16. На CD ROM приводе указано 24-скоростной. Какую максимальную скорость чтения (Кбайт/с) может обеспечить такой привод?

- A) 39000
- B) 42000

- C) 36000
- D) 45000

15. Во вторичном источнике питания пульсации напряжения на выходе выпрямителя уменьшает

- A) стабилизатор
- B) сглаживающий фильтр
- C) ограничитель
- D) инвертор

16. Из перечисленного при использовании биполярных транзисторов различают усилители с: 1) общим эмиттером; 2) отключенным эмиттером; 3) общей базой; 4) общим коллектором; 5) отключенным коллектором

- A) 4, 5
- B) 1, 3, 4
- C) 2, 3
- D) 2, 5

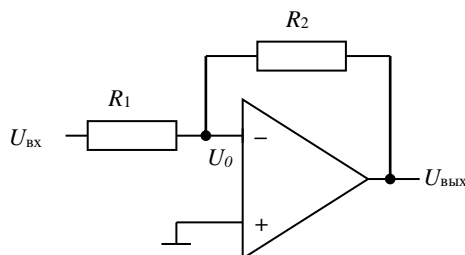
17. Триггером задержки называется

- A) RS-триггер
- B) D-триггер
- C) T-триггер
- D) JK-триггер

18. На рисунке изображена схема АЦП

- A) с двойным интегрированием
- B) с параллельным преобразованием
- C) со следящей связью
- D) время-импульсного преобразования

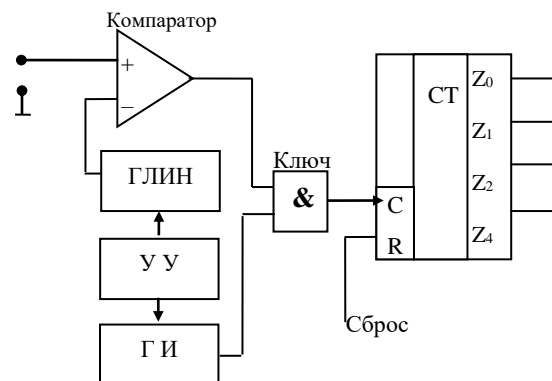
19. На схеме изображен



- A) неинвертирующий усилитель
- B) ограничитель напряжения
- C) инвертирующий усилитель
- D) интегратор

20. Минимальный перепад сигнала, в результате действия которого происходит бесперебойное переключение ключа, называется

- A) чувствительностью
- B) порогом срабатывания



- С) пороговым напряжением
- Д) помехоустойчивостью

### **Примеры вопросов для собеседования**

#### **Логические элементы**

1. Приведите классификация и основные серии цифровых микросхем.
2. Объясните принцип действия элемента "И" диодно-резистивной логики.
3. Объясните принцип действия элемента "ИЛИ" диодно-резистивной логики.
4. Объясните принцип действия инвертора резистивно-транзисторной логики.
5. Объясните работу базового элемента серии ТТЛ.
6. Объясните работу базового элемента серии КМОП.
7. Укажите основные характеристики логических элементов серии ТТЛ

#### **Триггеры**

1. Объясните работу асинхронного RS-триггера на транзисторах.
2. Нарисуйте схемы и объясните принцип построения асинхронных и синхронных RS-триггеров на логических элементах.
3. Объясните устройство, и принцип действия и назначение D-триггера.
4. Объясните принцип действия и назначение T-триггера.
5. Объясните устройство и принцип действия JK-триггера.
6. Расскажите, от чего будет зависеть время переключения триггера на логических элементах.

#### **Генераторы на логических элементах**

1. Объясните принцип действия мультивибратора на двух транзисторах.
2. Нарисуйте и объясните работу мультивибратора на двух логических элементах (рис.10.1).
3. Объясните принцип действия мультивибратора на трех логических элементах.
4. Расскажите, можно ли по схеме рис.10.3 построить несимметричный мультивибратор. Если можно, нарисуйте схему.
5. Поясните, чем будет определяться предельная генерируемая частота мультивибратора на логических элементах.
6. Объясните назначение и принцип действия ждущего мультивибратора.

#### **Формирователи импульсов**

1. Объясните назначение формирователей импульсов.
2. Объясните принцип действия формирователя импульсов, изображенного на рис.11.1.
3. Нарисуйте, как будет изменяться осциллограмма при прохождении 1,2,3,4,5 логических элементов для формирователя, изображенного на рис.11.3.
4. Объясните принцип действия формирователей с использованием RC- цепей.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков**

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

Процедура оценивания знаний умений и навыков определяется СТО БГПУ «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся».

### **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Тренажеры, виртуальные среды;
- Обучающие программы (перечислить при наличии).

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Барышников С. В. Основы компьютерной электроники : учеб. пособие для студ. вузов / С. В. Барышников; Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2010. - 165 с. (19)
2. *Щука, А. А.* Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника : учебник для вузов / А. А. Щука, А. С. Сигов ; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01867-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490607> (дата обращения: 14.10.2022).
3. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 430 с.(13)
4. Барышников С.В. Электроника и микроэлектроника. Лабораторный практикум/ Барышников С.В., Милинский А.Ю. Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2012- 97с(4)

### **9.2 Базы данных и информационно-справочные системы**

1. Всероссийский образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии педагогам» - <https://edu-ikt.ru/>.
2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.
3. Российский портал открытого образования - <http://www.openet.ru/University.nsf/>
4. Федеральная университетская компьютерная сеть России - <http://www.runnet.ru/res>.
5. Барышников С. В. Основы микро- и нанoeлектроники: учеб. пособие для студ. вузов / С. В. Барышников, Ю.А. Шацкая; Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. - 159 с.

### 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: [https://polpred.com/news\\_](https://polpred.com/news_)

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Лабораторные работы проводятся в специализированной учебно-научной лаборатории дискретной и микропроцессорной техники кафедры ВТ. Лаборатория оснащена современным оборудованием, позволяющим проводить лабораторные занятия

- Стол аудиторный 3-мест.
- Стол преподавателя
- Стул преподавателя
- Пюпитр
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
- 8 - портовый Коммутатор D-Link для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ
- Мультимедийный проектор
- Экспозиционный экран (навесной)
- Демонстрационные наборы комплектующих ЭВМ
- Наборы комплектующих ЭВМ для выполнения практических работ
- Вольтметр цифровой
- Генератор ГЗ-117
- Лабораторный стенд «Промавтоматика»
- Осциллограф С1-73
- Стенды учебные по электрорадиотехнике
- Стенды учебные по Компьютерной электронике
- Учебно-наглядные пособия - таблицы, мультимедийные презентации по дисциплинам.

. При проведении лабораторных работ по электронике исследования проводятся в системе схемотехнического проектирования *Elektored*

. Материально-техническая база лекционных аудиторий включает в себя:

**учебное (учебно-научное) оборудование:** стол письменный, стул жёсткий, мультимедийный проектор, компьютер, экран.  
**другое:** мультимедийные презентации, разработанные в программе Power Point, Благодаря использованию презентаций у студентов наблюдается:

- концентрация внимания;
- включение всех видов памяти: зрительной, слуховой, моторной, ассоциативной;
- более быстрое и глубокое восприятие излагаемого материала;
- повышение интереса к изучению предмета;
- возрастание мотивации к учебе.

Презентация, разработанная по какой-либо теме лекции, помогает воплотить в жизнь один из дидактических принципов – наглядность.

Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчик: Барышников С.В. – д.ф.-м.н., профессор.

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

**Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г.**

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:
№ изменения: 2	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: