

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Системы автоматизированного проектирования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМ ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВ**

<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</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>5 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5 семестр - 59,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Лабораторная работа</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ключников А.М.
	Идентификатор	R25ddb2e4-KliuchnikovAM-96662af

А.М.  
Ключников

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Андреева И.Н.
	Идентификатор	Rb5322c60-AndreevaIN-0472a135

И.Н. Андреева

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

В.В. Топорков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение существующих подходов и программных средств моделирования структур и алгоритмов функционирования элементов, узлов и устройств дискретных систем – (ДС), включая ЭВМ, вычислительные системы и сети, как универсального и наиболее эффективного способа анализа характеристик проектируемого объекта и поиска оптимальных технических решений на этапе его проектирования..

### Задачи дисциплины

- изучение основ имитационного моделирования логики работы и временных соотношений в дискретных схемах элементов, узлов и устройств ДС; применение методов имитационного моделирования для анализа и синтеза схем;

- изучение принципов разработки структурных и поведенческих программных моделей как на универсальных алгоритмических языках, так и на проблемно-ориентированном языке описания аппаратуры VHDL;

- освоение существующих программных, технических и информационных средств имитационного дискретного моделирования на ЭВМ;

- приобретение практических навыков моделирования дискретных схем и алгоритмов функционирования элементов, узлов, устройств ДС на основе существующих систем моделирования;

- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании элементов, узлов, устройств ЭВМ и вычислительных сетей.

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
РПК-2 Способен обосновывать принимаемые решения по разработке и проектированию программного и аппаратного обеспечения	ИД-1 <sub>РПК-2</sub> Выполняет математическое и имитационное моделирование процессов и объектов на базе стандартных систем автоматизированного проектирования	знать: - методику и языки описания работы цифровой аппаратуры на уровне микросхем.  уметь: - использовать современные методы и технологии разработки и исследования моделей схем дискретных устройств (ДС) на уровне интегральных микросхем и БИС.
РПК-2 Способен обосновывать принимаемые решения по разработке и проектированию программного и аппаратного обеспечения	ИД-5 <sub>РПК-2</sub> Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем	знать: - программные средства имитационного моделирования процессов в дискретных схемах цифровой аппаратуры.  уметь: - выполнять математическое и имитационное моделирование процессов и объектов на базе стандартных систем автоматизированного проектирования и, в частности, применять модели типовых схем для включения в качестве компонент проектируемых систем в зависимости от условий,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		формулируемых заказчиком работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Системы автоматизированного проектирования (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 3 зачетных единицы, 108 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	Этапы проектирования электронной вычислительной аппаратуры и задачи моделирования	11	5	2	-	-	-	-	-	-	-	9	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка обзора работ по САПР электронно-вычислительной аппаратуры</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[5], стр. 5-9</p>		
1.1	Задачи и основные концепции моделирования дискретных систем. Термины и определения	11		2	-	-	-	-	-	-	-	-	9		-	
2	Математические основы и классификация методов моделирования ЭВА	11		2	-	-	-	-	-	-	-	-	9		-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Подготовка обзора работ по методам и средствам моделирования электронно-вычислительной аппаратуры</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[5], стр. 9-49</p>
2.1	Классификация методов и алгоритмов моделирования аппаратных средств ДС	11		2	-	-	-	-	-	-	-	-	9		-	
3	Основные принципы VHDL – языка описания и моделирования ЭВА	13		4	-	-	-	-	-	-	-	-	9		-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к выполнению лабораторной работы №1</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], стр. 25-71</p>
3.1	Основные принципы VHDL как языка	13		4	-	-	-	-	-	-	-	-	9		-	

	описания и моделирования аппаратуры ДС												[3], стр.16-21
4	Принципы моделирования и три формы VHDL-описаний: потоковая, процессная, структурная	19	6	4	-	-	-	-	-	-	9	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к выполнению лаб. работы №2 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр.4-9 [3], стр. 22-29 [4], стр. 7-18 [6], стр. 14-15 [8], стр. 69-77
4.1	Принципы моделирования и 3 формы VHDL-описаний: потоковая, процессная, структурная	19	6	4	-	-	-	-	-	-	9	-	
5	Средства языка VHDL для описания и моделирования логических комбинационных схем и элементов памяти	21	8	4	-	-	-	-	-	-	9	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к выполнению лаб. работы № 3 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр.3-6 [3], стр. 4-15 [8], стр.78-83
5.1	Средства языка VHDL для описания и моделирования логических комбинационных схем и элементов памяти	21	8	4	-	-	-	-	-	-	9	-	
6	Особенности описания и моделирования на уровне регистров и интегральных микросхем на VHDL	21	8	4	-	-	-	-	-	-	9	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к выполнению лаб. работ № 4,5 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 101-142 [3], стр. 19-33 [6], стр. 25-26 [7], стр. 138-162
6.1	Особенности описания и моделирования на уровне регистров и интегральных микросхем на VHDL	21	8	4	-	-	-	-	-	-	9	-	

7	Пакеты программ для многоуровневого представления сигналов и моделирования схем с учетом технологии их изготовления	11.7		2	4	-	-	-	-	-	-	5.7	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Подготовка к защите лаб. работ № 4,5 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], стр. 50-54
7.1	Пакеты программ для многоуровневого представления сигналов и моделирования схем с учетом технологии их изготовления	11.7		2	4	-	-	-	-	-	-	5.7	-	
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>59.7</b>	-	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>59.7</b>	-	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Этапы проектирования электронной вычислительной аппаратуры и задачи моделирования

1.1. Задачи и основные концепции моделирования дискретных систем. Термины и определения

Этапы проектирования ДС и задачи анализа и синтеза, решаемые методами моделирования на каждом этапе проектирования (структурно-алгоритмическом, функционально-логическом, принципиально-электрическом). Моделирование - метод анализа и оценки характеристик ДС и систем автоматизированного проектирования. Моделирование как метод исследования и синтеза сложных дискретных систем, сочетание методов моделирования и оптимизации структур и алгоритмов функционирования ДС. Основные концепции дискретного моделирования. Представление ЭВМ, вычислительных систем и сетей как сложной дискретной системы, уровни детализации структуры и ее компонент, вычислительного процесса, дискретизация времени работы исследуемого объекта. Понятие модельного времени, проблемы выбора масштаба времени в модели, соотношения модельного времени и реального времени работы моделируемой ДС, а также времени работы моделирующей ЭВМ. Способы моделирования ДС во времени: по интервалам времени и по событиям, достоинства и недостатки этих способов. Моделирование параллельных процессов на однопроцессорной ЭВМ..

#### 2. Математические основы и классификация методов моделирования ЭВА

2.1. Классификация методов и алгоритмов моделирования аппаратных средств ДС

Классификация моделей и методов моделирования: физические и математические; аналитические и имитационные; непрерывные, дискретные и смешанные; детерминированные и стохастические. Классификация моделей ДС на уровне элементов, узлов и устройств: булевские, троичные, многозначные; синхронные (методы простой итерации, метод Зейделя) и асинхронные. Сравнительный анализ моделей по сложности и по скорости работы алгоритма моделирования..

#### 3. Основные принципы VHDL – языка описания и моделирования ЭВА

3.1. Основные принципы VHDL как языка описания и моделирования аппаратуры ДС

Объекты языка, близкие разработчику аппаратуры: объект проекта, интерфейс, порт, архитектура, сигнал, процесс. Принципы моделирования на языке VHDL. Понятие сигнала, типы сигналов, операторы параллельного присваивания и бесконечно малая delta-задержка. Принцип событийного моделирования и его реализация в VHDL..

#### 4. Принципы моделирования и три формы VHDL-описаний: потоковая, процессная, структурная

4.1. Принципы моделирования и 3 формы VHDL-описаний: потоковая, процессная, структурная

Принципы описания схемы на VHDL: описание интерфейса и архитектуры. Разнообразие форм описания архитектуры: поведенческое (потоковая и процессная форма) и структурное описание с возможностью организации иерархии структур. Достоинства и недостатки этих форм описания аппаратных средств дискретных систем с точки зрения разработчика..

#### 5. Средства языка VHDL для описания и моделирования логических комбинационных схем и элементов памяти



5.1. Средства языка VHDL для описания и моделирования логических комбинационных схем и элементов памяти

Средства имитации и синхронизации параллельных процессов в языке VHDL. Оператор PROCESS: его назначение, способы активизации и примеры применения. Понятия инерционной и транспортной задержки времени переключения элементов. Их принципиальное отличие и применение для моделирования реальных логических схем. Атрибуты сигналов - средства расширения функциональных возможностей моделирования временных соотношений в дискретных схемах. Обоснование необходимости применения атрибутов сигналов при моделировании схем дискретных устройств. Построение поведенческих и структурных VHDL-программ типовых комбинационных схем: сумматоров, мультиплексоров, дешифраторов, преобразователей кодов, и триггеров: асинхронных и синхронных RS- и D-триггеров, двухкаскадных триггеров на примере MS-триггеров, JK – и T –триггеров..

### 6. Особенности описания и моделирования на уровне регистров и интегральных микросхем на VHDL

6.1. Особенности описания и моделирования на уровне регистров и интегральных микросхем на VHDL

Построение поведенческих и структурных VHDL-программ типовых схем хранения и преобразования кодов данных: регистров, счетчиков двоичных, реверсивных и по произвольному основанию. Особенности описание шины (адреса, данных) в языке VHDL. Возможности сокращения описания регулярных структур в языке VHDL. Средства языка VHDL для автоматизации контроля согласованности временных соотношений (предустановки, удержания входных сигналов и выполнения требований удержания сигналов заданной длительности) и контроля запрещенных ситуаций в логических схемах и схемах памяти применением параллельных операторов утверждения. Построение моделей схем с общей шиной с использованием функций разрешения.

### 7. Пакеты программ для многоуровневого представления сигналов и моделирования схем с учетом технологии их изготовления

7.1. Пакеты программ для многоуровневого представления сигналов и моделирования схем с учетом технологии их изготовления

Пакеты программ для многоуровневого представления сигналов и моделирования схем с учетом технологии их изготовления. Многоуровневое представление сигналов в моделях дискретных схем как способ повышения адекватности отображения в моделях свойств и характеристик реальных сигналов и как способ повышения функциональных возможностей систем моделирования в решении задач проектирования дискретных систем. Понятие и назначение пакета, структура пакета в языке VHDL. Изучение и практическое освоение пакетов, встроенных в системах моделирования: F\_LOG, SYS, PAKET\_4 –пакет для моделирования интегральных микросхем регистров и МС оперативной и постоянной памяти, пакеты STANDARD, TEXTIO, STD\_LOGIC..

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

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. № 5. Моделирование цифровых узлов с использованием пакетов многозначной логики.;
2. № 4. Организация модельного эксперимента средствами языка VHDL.;

3. № 1.Изучение принципов построения программ поведенческих моделей (поточковой и процессной форм) на языке VHDL.;
4. № 3.Изучение принципов моделирования элементов памяти и цифровых узлов с памятью на языке VHDL. Изучение операторов параллельного утверждения и операторов контроля временных характеристик сигналов и их соотношений;
5. № 2.Изучение принципов построения программ моделей структурной формы на языке VHDL. Изучение понятий атрибутов сигналов..

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 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	7		
<b>Знать:</b>										
методику и языки описания работы цифровой аппаратуры на уровне микросхем	ИД-1РПК-2	+	+							Лабораторная работа/«Изучение принципов построения программ поведенческих моделей»
программные средства имитационного моделирования процессов в дискретных схемах цифровой аппаратуры	ИД-5РПК-2						+			Лабораторная работа/Изучение принципов построения программ моделей
<b>Уметь:</b>										
использовать современные методы и технологии разработки и исследования моделей схем дискретных устройств (ДС) на уровне интегральных микросхем и БИС	ИД-1РПК-2			+					+	Контрольная работа/Построение элементов памяти и цифровых узлов
выполнять математическое и имитационное моделирование процессов и объектов на базе стандартных систем автоматизированного проектирования и, в частности, применять модели типовых схем для включения в качестве компонент проектируемых систем в зависимости от условий, формулируемых заказчиком работы	ИД-5РПК-2				+				+	Контрольная работа/моделирование схем дискретных процессов

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

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

#### **5 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. «Изучение принципов построения программ поведенческих моделей» (Лабораторная работа)
2. Изучение принципов построения программ моделей (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. моделирование схем дискретных процессов (Контрольная работа)
2. Построение элементов памяти и цифровых узлов (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №5)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» по совокупности результатов текущего контроля успеваемости.

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

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

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

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

1. Армстронг, Д. Р. Моделирование цифровых систем на языке VHDL: Концепция моделирования на уровне ИС : пер. с англ. / Д. Р. Армстронг ; Переводчик Л. А. Теплицкий ; Ред. Ю. А. Татарников . – М. : Мир, 1992 . – 172 . - ISBN 5-03-002133-7 : 39.10 .;
2. Дорошенко, А. Н. Моделирование схем дискретных устройств на языке VHDL : Лабораторный практикум. Методическое пособие по курсу "Имитационное моделирование дискретных систем для студентов старших курсов специальности САПР" / А. Н. Дорошенко, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 12 с. - Б.ц.;
3. Дорошенко, А. Н. Моделирование схем дискретных устройств на языке VHDL : учебное пособие по курсу "Моделирование дискретных процессов в САПР" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. Н. Дорошенко, А. Ю. Солодовников, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 40 с. - ISBN 978-5-383-00432-6 .  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=1440>;
4. Дорошенко, А. Н. Применение пакета прикладных программ ALDEC ACTIVE-HDL 5.1 для моделирования схем цифровых устройств на языке VHDL : методическое пособие по курсу "Моделирование дискретных процессов в САПР" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. Н. Дорошенко, А. Ю. Солодовников, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 32 с.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=1441>;

5. Дорошенко, А. Н. Учебное пособие по курсу "Теоретические основы САПР ЭВА": Моделирование узлов и устройств ЭВА / А. Н. Дорошенко ; Ред. И. С. Потемкин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1989 . – 104 с.;
6. Поляков, А. К. Учебное пособие по курсу "Инженерное проектирование и САПР вычислительных систем": Моделирование ЭВМ на языке VHDL / А. К. Поляков, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1994 . – 107 с. : 500.00 .;
7. Потемкин, И. С. Функциональные узлы цифровой автоматики / И. С. Потемкин . – М. : Энергоатомиздат, 1988 . – 320 с. - ISBN 5-283-01478-9 .;
8. А. К. Поляков- "Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры", Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2009 - (314 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117668>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-405, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-406/2, Учебная лаборатория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, сервер, компьютер

		персональный сервер, кондиционер
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-405, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-411, Лаборатория каф. "ВТ"	стол, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Моделирование схем дискретных устройств

(название дисциплины)

#### 5 семестр

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

- КМ-1 «Изучение принципов построения программ поведенческих моделей» (Лабораторная работа)
- КМ-2 Изучение принципов построения программ моделей (Лабораторная работа)
- КМ-3 Построение элементов памяти и цифровых узлов (Контрольная работа)
- КМ-4 моделирование схем дискретных процессов (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Этапы проектирования электронной вычислительной аппаратуры и задачи моделирования					
1.1	Задачи и основные концепции моделирования дискретных систем. Термины и определения		+			
2	Математические основы и классификация методов моделирования ЭВА					
2.1	Классификация методов и алгоритмов моделирования аппаратных средств ДС		+			
3	Основные принципы VHDL – языка описания и моделирования ЭВА					
3.1	Основные принципы VHDL как языка описания и моделирования аппаратуры ДС				+	
4	Принципы моделирования и три формы VHDL-описаний: потоковая, процессная, структурная					
4.1	Принципы моделирования и 3 формы VHDL-описаний: потоковая, процессная, структурная					+
5	Средства языка VHDL для описания и моделирования логических комбинационных схем и элементов памяти					
5.1	Средства языка VHDL для описания и моделирования логических комбинационных схем и элементов памяти			+		
6	Особенности описания и моделирования на уровне регистров и интегральных микросхем на VHDL					
6.1	Особенности описания и моделирования на уровне регистров и интегральных микросхем на VHDL					+
7	Пакеты программ для многоуровневого представления сигналов и моделирования схем с учетом технологии их изготовления					
7.1	Пакеты программ для многоуровневого представления сигналов и моделирования схем с учетом технологии их				+	

	ИЗГОТОВЛЕНИЯ					
		Вес КМ, %:	20	20	20	40