

407

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
**Пермский национальный исследовательский  
 политехнический университет**

Электротехнический факультет  
 Кафедра «Автоматика и телемеханика»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

*[Handwritten signature]*

Н. В. Лобов  
 2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Электротехника и электроника(схемотехника)»**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров  
 Направление: 090300.65 Информационная безопасность автоматизированных си-  
 стем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Специализация подготовки специалиста</b>	09030001.62 «Обеспечение информационной безопасности распределенных автоматизированных систем»
<b>Квалификация (степень) выпускника</b>	специалист
<b>Специальное звание выпускника</b>	Специалист по защите информации
<b>Выпускающая кафедра</b>	Автоматика и телемеханика

**Форма обучения** очная

**Курс:** 2 **Семестр(ы):** 4

**Трудоёмкость:**  
 Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ  
 Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

**Виды контроля:**  
 Экзамен: 4 семестр    Зачёт: -    Курсовой проект: -    Курсовая работа: -

**Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника(схемотехника)» разработана на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» декабря 2009 г., № 813, по направлению подготовки 090300 Информационная безопасность автоматизированных систем (квалификация (степень) «бакалавр»);
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ООП по направлению подготовки 090300.62 Информационная безопасность автоматизированных систем профиль 09030001.62 «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем», утвержденной «24» июня 2013 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 090300.62 Информационная безопасность автоматизированных систем профиль 09030001.62 «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем», утвержденного «29» августа 2011 г.;

**Рабочая программа дисциплины согласована с рабочими программами дисциплин «Физические основы микроэлектроники», «Теоретические основы микроэлектроники».**

Разработчик: ст; преподаватель Ефимов П.В.  
Рецензент: д-р техн. наук, профессор Матушкин Н.Н.



**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика» «15» «06» 2015 г., протокол № 37.**

Заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика»  
д-р техн. наук, профессор

Южаков А.А.



**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Электротехнического факультета «18» «06» 2015 г., протокол № 37.**

Председатель методической комиссии  
Электротехнического факультета  
канд. техн. наук, профессор

Гольдштейн А.Л.



**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доцент

Репецкий Д. С.



## 1 Общие положения

**1.1 Цель дисциплины** – формирование заданных дисциплинарных компетенций в области электроники и схемотехники, формирование навыков расчета электронных схем и функциональных узлов аналоговой, цифровой электроники и микроэлектроники.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- Способность владеть основными методами решения задач анализа и расчета характеристик линейных и нелинейных электрических цепей (ПК-22).

- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-4).

**1.2 Задачи дисциплины** - сформировать знания, умения и навыки, позволяющие:

- понять основные законы и методов расчета электрических и магнитных цепей, освоить элементную базу современных аналоговых и цифровых электронных цепей, узлов и устройств, методы расчета основных электронных схем и устройств;

- приобрести навыки решения нестандартных задач, проведения исследовательских работ в области электронных устройств, навыки работы с технической литературой, синтеза электронных устройств и их экспериментального исследования

**1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:**

- линейные электрические цепи постоянного и переменного токов, методы их расчета;

- линейные цепи с двухполюсными и многополюсными элементами, методы их анализа;

- многофазные цепи;

- переходные процессы в электрических цепях и методы их расчета;

- нелинейные и цифровые цепи, их характеристики;

- электромагнитные и магнитные поля и методы их расчета;

- прикладные программы для расчета электрических и электромагнитных полей;

- полупроводниковые приборы и их ВАХ;

- усилительные каскады переменного и постоянного тока;

- операционные усилители и схемы на ОУ;

- вторичные источники питания;

- базовые элементы цифровой техники (электронный ключ, логические элементы)

#### 1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Электротехника и электроника (схемотехника)» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин и является основной дисциплиной профессионального цикла по направлению: Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Теоретической базой дисциплины «Электротехника и электроника (схемотехника)» являются основные сведения из дисциплин математического и физического циклов, а также дисциплин: Основы теории цепей и Физические основы микроэлектроники.

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

- **знать:**
    - линейных и нелинейных цепях постоянного и переменного токов;
    - современных и перспективных направлений развития электроники;
    - автоматизации схемотехнического проектирования.
  - **уметь:**
    - линейных и нелинейных цепях постоянного и переменного токов;
    - современных и перспективных направлений развития электроники;
    - автоматизации схемотехнического проектирования;
    - методы расчета линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного токов;
    - нелинейные и цифровые цепи, их характеристики; электромагнитные и магнитные поля и методы их расчета;
    - усилительные каскады переменного и постоянного тока;
    - базовые элементы цифровой техники (электронный ключ, логические элементы).
  - **владеть:**
    - передовыми методами исследования и проектирования электрических цепей и электронных схем;
    - прикладными программами для расчета электрических и электромагнитных полей.
- В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-4	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации.	Электроника	Передача данных в информационно-управляющих системах
ПК-22	Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования.	Электроника	Передача данных в информационно-управляющих системах

## 2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование заданных частей общепрофессиональных (ПК-4, ПК-22) компетенций.

### 2.1 Карты дисциплинарных компетенций

#### 2.1.1 Карта дисциплинарной компетенции ПК-4

<b>Код ПК-4</b>	<b>Формулировка компетенции:</b> Готов учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
<b>Код ПК-4.С3.Б11</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</b> Способен разрабатывать узлы цифровых устройств, выполняющих обработку и хранение информации

### 2.1.2 Компонентный состав дисциплинарной компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства контроля
<p><b>Знать:</b> устройство и принципы работы аналого-цифровых и цифровых электронных компонентов (ПК-4.С3.Б11-1з). архитектуру и принципы работы основных цифровых устройств (шифратор, регистр, счетчик) (ПК-4.Б3.Б10-2з). устройство и принципы работы составных цифровых устройств (ПК-4.С3.Б11-3з).</p>	Лекции; практические занятия; самостоятельное изучение теоретического материала; семинары.	Темы рефератов. Вопросы текущего и итогового контроля.
<p><b>Уметь:</b> Разрабатывать узлы цифровых устройств с заданной функциональностью на базовых логических элементах (ПК-4.С3.Б11-1у).</p>	Практические занятия; лабораторные работы. Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий к практическим занятиям и лабораторным работам.
<p><b>Владеть:</b> Навыками проектирования простых цифровых устройств и проектирования цифровых устройств с помощью прикладного программного обеспечения специализированной среды разработки (ПК-4.С3.Б11-1в).</p>	Самостоятельная работа по выполнению индивидуального комплексного задания.	Темы индивидуальных комплексных заданий. Практические задачи к экзамену.

### 2.2.1 Карта дисциплинарной компетенции ПК-17

Код ПК-22	<p><b>Формулировка компетенции:</b> Способен владеть основными методами решения задач анализа и расчёта характеристик линейных и нелинейных электрических цепей</p>
Код ПК-22.С3.Б11	<p><b>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</b> Способен разрабатывать схемы на основе базовых логических элементов, формирование отдельных модулей и соединений их в одну схему.</p>

## 2.2.2 Компонентный состав дисциплинарной компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства контроля
<b>Знать:</b> – Принципы построения базовых логических элементов (ПК22-С3.Б11-1з). – Работа ключей и основные аналоговые схемы используемые в основе базовых логических элементов(ПК22-С3.Б11-2з). – Структуру и принципы построения основных цифровых устройств на базовых логических элементах (ПК22-С3.Б11-3з). – Построение и моделирование работы составных цифровых устройств (ПК22-С3.Б11-4з).	Лекции; практические занятия; самостоятельное изучение теоретического материала; семинары.	Темы рефератов. Вопросы текущего и итогового контроля.
<b>Уметь:</b> Моделировать работу, строить диаграмму любого цифрового устройства (ПК22-С3.Б11-1у).	Практические занятия; лабораторные работы. Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий к практическим занятиям и лабораторным работам.
<b>Владеть:</b> Навыками разработки простых и составных цифровых устройств по заданным параметрам(ПК22-С3.Б11-1в).	Самостоятельная работа по выполнению индивидуального комплексного задания.	Темы индивидуальных комплексных заданий. Практические задачи к экзамену.

## 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

3.1. Структура дисциплины содержит распределение используемых видов и форм аудиторной работы студентов (АРС) и самостоятельной работы студентов (СРС) с указанием трудоемкости.

3.2. Основными видами аудиторной работы студентов по дисциплине являются:

- лекции (ЛК);
- практические занятия (ПЗ), семинары (С);
- лабораторные работы (ЛР).

3.3. Основными видами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ);написание рефератов;
- подготовка к семинарским и практическим занятиям (ПС);
- подготовка к лабораторным работам (ПЛР);
- выполнение индивидуальных заданий по тематике практических занятий (ИЗПЗ);
- выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР);

– выполнение индивидуального комплексного задания по теме дисциплины  
– по модулям (ИКЗД).

3.4. Структура дисциплины по видам и формам учебной работы приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Структура дисциплины по объёмам и видам учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость в академических часах (ач)	
		по семестрам	всего
1	2	3	4
1	<b>Аудиторная работа студента / в том числе в интерактивной форме</b>	<b>54/18</b>	<b>54/18</b>
	Лекции / в том числе в интерактивной форме	16/4	16/4
	Практические занятия, семинары / в том числе в интерактивной форме	18/7	18/7
	Лабораторные работы	18/7	18/7
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
2	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
	Самостоятельное изучение теоретического материала и написание рефератов	10	10
	Подготовка к семинарским и практическим занятиям	8	8
	Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
	Выполнение индивидуальных заданий по тематике практических занятий	8	8
	Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ	8	8
	Выполнение индивидуального комплексного задания по модулям	12	12
3	Итоговая аттестация по дисциплине (экзамен)	36	36
4	<b>Трудоемкость дисциплины</b>		
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ач:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	<b>в зачётных единицах (ЗЕ):</b>	<b>4</b>	<b>4</b>



## 4 Содержание учебной дисциплины

## 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоём ач/з	
			АРС					КСР	СРС		
			Всего	ЛК	ПЗ/С	ЛР	Аттестация				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение, 1	6	2	4					ПС-2	8
		2	4	2	2					ПС-2	6
		3	6	2	4					ИКЗД-6	12
		4	12	2	2	8			1	ИТМ-6 ПЛР-4 ИЗЛР-4	26
		<b>Всего по модулю:</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>			<b>1</b>	<b>24</b>	<b>52/1</b>
2	2	5	16	4	2	10				ИЗПЗ-8 ПЛР-4 ИЗЛР-4	32
		6	4	2	2					ПС-2 ИКЗД-6	12
		7	3	1	2			1		ИТМ-4 ПС-2	9
		Заключение	1	1							1
		<b>Всего по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			<b>2</b>	<b>30</b>	<b>56/1</b>
<b>Итоговая аттестация(экзамен)</b>							<b>36</b>			<b>36/</b>	
<b>Итого:</b>			<b>52</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>144</b>	

## 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

**Введение.** Л – 1 ач.

Цель предмета и его место в общем цикле изучаемых дисциплин. Значимость и важность изучаемого материала. Основные определения и понятия.

**Модуль 1. Базовые логические элементы и их применение.**

**Раздел 1.** Базовые логические элементы и цифровые устройства: Л – 8 ач, ПЗ – 6 ач, С – 6 ач, СРС – 24 ач., ЛР – 4 ач, КСР – 0,5 ач.

Тема 1. Принципы построения базовых логических элементов, на ключах.

Методы повышения быстродействия ключей. Расчёт временных переходных процессов в ключе.

Тема 2. Построение базовых логических элементов.

Тема 3. Триггеры, классификация триггеров. R-S триггер асинхронный и синхронизируемый уровнем. R-S триггер двухступенчатый. D триггер. T триггер. J-K триггер

Тема 4. Счетчик импульсов, основные параметры, классификация. Счетчик двоичный, суммирующий, вычитающий. Счетчик реверсивный. Счетчик параллельный.

**Модуль 2. Комплементарная логика.**

**Раздел 2.** Общие принципы построения и функционирования базовых цифровых устройств: Л – 8 ач, ПЗ – 2 ач, С – 4 ач, СРС – 30 ач. ЛР – 4 ач. КСР-0,5 ач

Тема 5. Регистры, классификация, параллельные регистры. Универсальный регистр

Тема 6. Сумматор двоичных чисел параллельный. Сумматор двоичных чисел последовательный

Тема 7. Преобразователи кодов. Мультиплексор, демультимплексор, цифровой компаратор, мультивибратор, построение генераторов.

## 4.3. Перечень тем лекций

Лекция 1. Введение. Место дисциплины в общем курсе данной специальности. Тема 1. Ключи, принципы построения базовых логических элементов, на ключах

Лекция 2. Тема 2. Построение базовых логических элементов. Формулы преобразование. Построение схемы по таблице истинности и обратный процесс. Построение диаграммы по схеме или таблице истинности.

Лекция 3. Тема 3. Построение триггера на бистабильной ячейке (БЯ). Построение различных типов триггеров, моделирование их работы.

Лекция 4. Тема 4 Счетчик импульсов, основные параметры, классификация. Счетчик двоичный, суммирующий, вычитающий. Счетчик реверсивный. Счетчик параллельный.

Лекция 5. Тема 5. Классификация регистров. Построение регистров. Работы регистров. Типы регистров. Универсальный регистр.

Лекция 6. Тема 6. Сумматор двоичных чисел параллельный. Сумматор двоичных чисел последовательный

Лекция 7. Тема 6. Преобразователи кодов. Мультиплексор, демultipлексор, цифровой компаратор, мультивибратор, построение генераторов.

Лекция 8. Тема 7. Подведение итогов и выявление важных знаний пройденных ранее. Формирования целостного представления о дисциплине и всего изучаемого курса. Акцентирование внимания студентов на ключевых знаниях и понятиях, способствующих более глубокому изучению предмета за указанный период.

#### 4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.4 – Темы практических занятий, семинаров

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Моделирование и расчет переходных процессов в RC – цепях (ПЗ1, 2 ач).
2	1	Базовые операции и основные формулы преобразования булевой алгебры ПЗ2, 2 ач).
3	2	Построение схем и диаграмм по заданным условиям (ПЗ3, 2 ач).
4	3	Моделирование работы триггера и заполнение рабочих диаграмм. (С1, 2 ач).
5	3	Преобразование триггеров. Проектирование и моделирование работы счетчиков. (С2, 2 ач)
6	4	Построение разных регистров, моделирование работы и построение диаграмм С3, 2 ач).
7	5	Построение различных схем с использованием элементов комбинаторной логики. (ПЗ4, 2 ач.)
8	6	Построение цифровых устройств под заданные условия. (С4, 2 ач.)
9	7	Моделирование работы устройств с какой-либо неисправностью. Поиск и устранения неисправности в простейших схемах. (С5, 2 ач.)

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.5.1 – Темы лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ
1	1, 3	Базовые логические элементы, триггеры (ЛР1, 4 ач)
2	1, 4	Построение счетчиков различного типа и моделирование работы. (ЛР2, 4 ач)
3	5	Построение регистров различного типа и моделирование работы (ЛР3, 4 ач)
4	5, 7	Анализ и изучение схемы мультивибратора. (ЛР4, 4 ач)

#### **4.6. Перечень тем для самостоятельного изучения теоретического материала**

Форма представления результатов – рефераты РФ1 и РФ2.

Модуль 1.

Тема 4. Недвоичные счетчики. (РФ1). – 6 ач.

Модуль 2.

Тема 6. Использование элементов комбинаторной логики. (РФ2). – 4 ач.

#### **4.7. Перечень тем для самостоятельной подготовки к практическим и семинарским занятиям**

Тема 1. Ключи на полевых и биполярных транзисторах – ПЗ1, ПЗ2

Тема 2. Построение элементов на ТТЛ, ЭСЛ. – ПЗ3.

Тема 3. Триггер на коммутируемых БЯ. – С1, С2

Тема 4. Построение различных счетчиков с помощью карт Карно – С3

Тема 5. Логика с тремя состояниями, анализ работы – ПЗ4.

Тема 6. Построение различных комбинаторных узлов и схем – С4.

Тема 7. Различные генераторы и принципы их построения – С5.

#### **4.8. Перечень тем для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям**

Тема 3. Триггеры, классификация триггеров. R-S триггер асинхронный и синхронизируемый уровнем. R-S триггер двухступенчатый. D триггер. T триггер. J-K триггер – ЛР1

Тема 4. Счетчик импульсов, основные параметры, классификация. Счетчик двоичный, суммирующий, вычитающий. Счетчик реверсивный. Счетчик параллельный. – ЛР2

Тема 5. Регистры, классификация, параллельные регистры. Универсальный регистр – ЛР3

Тема 7. Преобразователи кодов. Мультиплексор, демультиплексор, цифровой компаратор, мультивибратор, построение генераторов. – ЛР4

#### **4.9. Перечень типовой темы индивидуальных заданий по тематике практических занятий**

Форма представления результатов – отчет по выполнению индивидуального задания по тематике ПЗ (ОИЗПЗ).

Модуль 2.

1. Построить схему по заданной таблице истинности – 8 ач (ИЗПЗ).

#### **4.10. Перечень типовых тем индивидуальных заданий по тематике лабораторных занятий**

Форма представления результатов – отчет по ЛР, включающий ИЗЛР (ОЛР2, ОЛР3).

Модуль 1.

1. Построение диаграммы без стенда. – 4 ач (ЛР1, ЛР2).

Модуль 2.

2. Построение диаграммы в случае неисправности устройства – 4 ач (ЛР3, ЛР4).

#### **4.11. Перечень типовых тем индивидуальных комплексных заданий по модулям**

Тема ИКЗД1. Составление технического и формирование по нему, логического описания (модуль 1)\*. – 6 ач.

Тема ИКЗД2. Построение нестандартного счетчика и его реализация на заданной элементной базе (принципиальная схема) (модуль 2)\*. – 6 ач.

\*Приведен пример наименования тем индивидуальных комплексных заданий по модулям. Полная тематика приведена в Методических рекомендациях по организации, руководству и контролю самостоятельной работы студентов по дисциплине.

#### **4.12. Перечень отчетных документов, подготовленных студентом при выполнении индивидуальных видов СРС**

– рефераты – 2 (РФ1, РФ2);

– отчетов по выполнению индивидуального задания по тематике практических занятий – 1 (ОИЗПЗ1);

– отчетов по выполнению индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ – 2 (ОЛР2, ОЛР3);

– отчетов по выполнению индивидуального комплексного задания по модулям – 2 (ОИКЗД1 – промежуточный, ОИКЗД2 – итоговый).

#### **5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся являются активными участниками занятия, отвечающие на заранее намеченный преподавателем список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы для их решения; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму.

Наличие семинарских занятий обеспечивает освоение таких важных навыков, как умение читать схемы и моделировать работу, решение диаграмм и их проверка.

Сформированные на семинарах и практических занятиях знания и умения находят закрепление в выполнении индивидуальных заданий по их тематике.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных лабораторных занятиях – направление деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Тематика лабораторных работ непосредственно определяет содержание основных этапов проектирования. Выполнение лабораторных работ предполагает развитие навыка чтения принципиальных схем, сборка схем и моделирование работы цифровых устройств

Выполнение СРС по дисциплине естественным образом опирается на проектный подход к образованию, который основан на идее использования проектирования как компоненты организации обучения и как основы учебно-познавательной (учебно-профессиональной) деятельности обучающегося в рамках используемых образовательных технологий.

Тематика СРС обеспечивает выполнение комплексной проектной задачи с использованием актуальных средств автоматизации проектирования.

Характер программы «Электротехника и электроника (схемотехника)» и проектный подход опираются на веб-занятия: дистанционные лекции, семинары, практические занятия, лабораторные работы. Они используют специализированные образовательные форумы, на которых пользователи взаимодействуют по определённой теме или проблеме с помощью записей, оставляемых на одном из сайтов с установленной на нем соответствующей программой. Это дает возможность многодневной работы с асинхронным характером взаимодействия учащихся и преподавателя.

Реализация процесса освоения дисциплины «Электротехника и электроника (схемотехника)» на основе проектного подхода и широкого применения средств автоматизации проектирования при решении частных задач и комплексной задачи проектирования обеспечивает достижение учащимися высокого уровня освоения компетенций в области проектирования аппаратных платформ и программного обеспечения управляющих систем.

## **6. Управление и контроль освоения компетенций**

Объектами текущего, рубежного, промежуточного и итогового контроля являются компоненты заявленных дисциплинарных компетенций.

### **6.1. Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций**

Текущий контроль освоения компонентов дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- выполнение тестов по материалам дисциплины (модуль 1, 2);

- выполнение и защита рефератов по самостоятельному изучению теоретического материала (модуль 1, 2) – РФ1, РФ2.

### **6.2. Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций**

Рубежный контроль освоения компонентов дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- выполнение и защита отчета по выполнению индивидуального задания по тематике практических занятий (модуль 2) – ОИЗПЗ1;
- выполнение и защита отчетов по индивидуальным заданиям по тематике лабораторных работ (модуль 1, 2) – ОЛР2, ОЛР3.

### **6.3. Промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций**

Промежуточный контроль освоения компонентов дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- выполнение и защита индивидуального комплексного задания по модулям – ОИКЗД1, ОИКЗД2.

### **6.4. Итоговый контроль освоения дисциплинарных компетенций**

Итоговый контроль освоения компонентов дисциплинарных компетенций проводится в форме экзамена.

**Экзамен** по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит несколько теоретических заданий и одну практическую задачу.

Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов текущего, рубежного и промежуточного контроля.

Фонды контролирующих и измерительных (оценочных) средств, включающие тестовые задания, типовые индивидуальные задания, дескрипторы, индикаторы и критерии оценивания должны быть представлены отдельным документом в составе УМКД.

Предусмотренные формы контроля уровней освоения заявленных компонентов компетенций распределены по объектам контроля следующим образом:

- компоненты «знать», формируемые, в основном, на ЛК, С – экзамен;
- компоненты «знать», формируемые на РФ1, РФ2 – защита РФ1, РФ2;
- компоненты «уметь», формируемые на ПЗ1-4 – защита ОИЗПЗ1-4;
- компоненты «уметь», формируемые на ЛР1-4 – защита ОЛР1-4;
- компоненты «владеть», формируемые на ИКЗД – защита ОИКЗД.

### **6.3. Управление процессом освоения заявленных компонентов компетенций**

Управление процессом формирования заявленных компонентов компетенций осуществляется графиком проведения мероприятий контроля по дисциплине, выполняющим контроль и отслеживание компонентов в последовательности, со-

ставляющей логике формирования дисциплинарной компетенции: знать → уметь  
→ владеть.

### 6.3. Формы контроля освоения компонентов дисциплинарных компетенций

Таблица 6.3. Структура учебной работы студента по видам, формам представления результатов и формам контроля

Коды ДК	Компоненты ДК	Формулировки компонентов ДК	АРС		СРС		№ тем
			Форма выполнения	Форма контроля	Форма представления результатов	Форма контроля	
ПК-4.С3.Б11	Знать	– устройство и принципы работы аналого-цифровых и цифровых электронных компонентов (ПК-4.С3.Б11-1з).	ЛК 1, ЛК 2	Текущий Итоговый	–	–	1, 2
		– архитектуру и принципы работы основных цифровых устройств (шифратор, регистр, счетчик) (ПК-4.С3.Б11-2з).	ЛК 3, С 1, С 2	Текущий Итоговый	–	–	3
		– устройство и принципы работы составных цифровых устройств (ПК-4.С3.Б11-3з).	ЛК 4, С 3	Текущий Итоговый	РФ 1	Защита РФ 1	4
	Уметь	– Разрабатывать узлы цифровых устройств с заданной функциональностью на базовых логических элементах (ПК-4.С3.Б11-1у).	ЛР 1, ЛР 2, ПЗ 2 ПЗ 3	Рубежный	ОЛР1, ОЛР2 ОПЗ2, ОПЗ3	Защита ОЛР1 ОЛР2 ОПЗ2 ОПЗ3	4
Владеть	– Навыками проектирования простых цифровых устройств и проектирования цифровых устройств с помощью прикладного программного обеспечения специализированной среды разработки		Промежуточный, итоговый	ОИКЗД1	Защита ОИКЗД1	4	



		(ПК-4.С3.Б11-1в).						
ПК-22.С3-Б11	Знать	– Классификация регистров. Построение регистров. Работы регистров. Типы регистров. Универсальный регистр. (ПК-22.С3.Б11-1з).	ЛК5	Текущий Итоговый	–	–	5	
		– Сумматор двоичных чисел параллельный. Сумматор двоичных чисел последовательный (ПК-22.С3.Б11-2з).	ЛК6	Текущий Итоговый	–	–	5	
		– Преобразователи кодов. Мультиплексор, демultipлексор, цифровой компаратор, мультивибратор, построение генераторов. (ПК-22.С3.Б11-3з).	ЛК7	Текущий Итоговый	–	–	5	
		– Подведение итогов и выявление важных знаний пройденных ранее. Формирования целостного представления о дисциплине и всего изучаемого курса. (ПК-22.С3.Б11-2-4з).	ЛК8, С4, С5	Текущий Итоговый	РФ 2	Защита РФ 2	6, 7	
	Уметь	– моделировать работу, строить диаграмму любого цифрового устройства (ПК-22.С3.Б11-1у).	ПЗ-4, ПЗ-5, ЛР3 .ЛР4	Рубежный	ОЛР3 ОРЛ4 ОПЗ4 ОПЗ5	Защита ОЛР3 ОРЛ4 ОПЗ4 ОПЗ5	5, 6	
Владеть	– Навыками разработки простых и		Промежуточный, Итоговый	ОИКЗД2	Защита ОИКЗД2	5, 6		



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Электроника и электротехника (схемотехника)	Профессиональный цикл <i>цикл дисциплины</i>	
	<input checked="" type="checkbox"/> основная <input type="checkbox"/> по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла
0903000.62/09030001.62	Информационная безопасность автоматизированных систем / Обеспечение информационной безопасности распределенных автоматизированных систем	
КОБ/КОБ	Уровень подготовки <input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
2011	семестр 4	количество групп 1 количество студентов 25
Ефимов Павел Валерьевич ЭТФ Кафедра АТ		телефон: 239-18-16

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание	Количество
1	2	3
<b>1. Основная литература</b>		
1	. Ю.С Забродин Промышленная электроника М. ИД Альянс 2008-496с. : ил. Уч. для вузов	70
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	2 Ф.А. Ткаченко Техническая электроника Минск Дизайн ПРО 2002-424с.: ил..	99
2	Ю.Ф. Опадчий и др. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов. М. Горячая линия, (2002-2005)-768с. : ил.	244
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Журналы: Электротехника, Электроника: наука, технология, бизнес	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
<i>Не предусмотрены</i>		
<b>2.4. Официальные издания</b>		
<i>Не предусмотрены</i>		
<b>2.5. Интернет ресурсы</b>		
1	<a href="http://pgurovich.ru/">http://pgurovich.ru/</a> - сайт по схемотехнике и электронике	
	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a> Электронная библиотека ПНИПУ	

Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_ (дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_ Тюркова Н.В.

Данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_ Тюркова Н.В.

## 8.2. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.2 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
	ЛР	multisim	Trial версия	Эмулятор работы принципиальных схем
	ЛР	Altera MAX+	академическая лицензия	Интегрированная среда разработки и моделирования устройств на базе ПЛИС.

## 8.3. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-видео пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Презентаций лекций по дисциплине

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь (м <sup>2</sup> )	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаб. «Электроники и микроэлектроники», кафедра АТ ПНИПу, ауд.330, корпус А ЭТФ	Кафедра АТ	330	64	16

### 9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	осциллограф GWinstek GOS620	15	собственность	330
2	мультиметр GWinstek GDM8246(30 ед)	15	собственность	330
3	Специализированные стенды	40	собственность	330

**Лист регистрации изменений**

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафед- ры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1.		
2.		
3.		
4.		

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

**Электротехнический факультет  
Кафедра «Автоматика и телемеханика»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
«Автоматика и телемеханика»  
д-р техн. наук, проф.  
\_\_\_\_\_ А.А. Южаков  
Протокол заседания кафедры АТ  
от «16» января 2017 г. № 17

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Электротехника и электроника 2 (Электроника)»**  
основной образовательной программы подготовки бакалавров  
по направлению 27.03.04, 11.03.02, 10.03.01 и специалиста 10.05.03.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Квалификация (степень) подготовки** - бакалавр  
**Профиль подготовки бакалавра** - 27.03.04.01 Управление и информатика в  
технических системах  
11.03.02.04 Сети связи и системы ком-  
мутации  
10.03.01.03 Комплексная защита объ-  
ектов информатизации

**Квалификация (степень) подготовки** - специалист  
**Специализация подготовки специалиста** – 10.05.03.07 Обеспечение информацион-  
ной безопасности распределенных ин-  
формационных систем

**Выпускающая кафедра** - Автоматики и телемеханики

**Форма обучения** - очная

**Курс:** 2 **Семестр:** 4

**Трудоемкость:**  
Кредитов по базовому учебному плану (БУП): 4  
Часов по базовому учебному плану (БУП): 144

**Виды контроля:**  
Экзамен: - 4      Зачет: - нет      Курсовой проект: - нет      Курсовая работа: - нет

Пермь 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины «Физические основы микроэлектроники» разработана на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. № 1171;

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «6» марта 2015 г. № 174;

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «1» декабря 2016 г. № 1515;

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – специалитет, направление подготовки 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «1» декабря 2016 г. № 1509;

- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Управление и информатика в технических системах», утвержденной «28» апреля 2016 г.;

- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Сети связи и системы коммутации», утвержденной «28» апреля 2016 г.;

- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Информационная безопасность», утвержденной «24» июня 2013 г.;

- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы специалитета направленности (профиля) «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем», утвержденной «24» июня 2013 г.;

- Базового учебного плана очной формы обучения образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Управление и информатика в технических системах», утвержденного «28» апреля 2016 г.

- Базового учебного плана очной формы обучения образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Сети связи и системы коммутации», утвержденного «28» апреля 2016 г.



- Рабочего учебного плана очной формы обучения по профилю подготовки 10.03.01 - Комплексная защита объектов информатизации, утвержденного «07» июня 2011 г.
- Рабочего учебного плана очной формы обучения по специализации подготовки 10.05.03 - Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем, утвержденного «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций и их составляющих, приобретение которых является целью данной дисциплины: «Физика», «Электротехника», «Метрология», «Проектирование дискретных устройств», «Физические основы микроэлектроники», «Электротехника и электроника 3 (Схемотехника)» базового учебного плана образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата направленности (профиля) «Управление и информатика в технических системах», «Сети связи и системы коммутации», «Комплексная защита объектов информатизации» и «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем».

	дисциплине».	
	Изменить название раздела «Список изданий» на «7.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
	Раздел 7.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 7.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
	Раздел 7.3 «Программные инструментальные средства» считать раздел 7.4 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы».	
	Раздел 7.4 «Аудио- и видео-пособия» считать разделом 7.5.	
	Наименование раздела 8 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	
2.	Содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры АТ от «16» января 2017 г. № 17 Зав. кафедрой АТ д-р техн. наук, проф. А.А. Южаков
	Содержание стр. 2 и 3 изложить в редакции, приведенной на стр. 2а и 3а	
	Изменения шифров и формулировок компетенций (стр. 4-13) внесены на основании перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 г. № 1515, и обновления базового учебного плана подготовки бакалавров по направлению 10.03.01, утвержденного 24.06.2013 г. и перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 1.12.2016 г. № 1509, и обновления базового учебного плана подготовки специалистов по направлению 10.05.03, утвержденного 24.06.2013 г.	
	Для направления 10.03.01: - компетенцию ПК-2 считать компетенцией ОПК-3 с формулировкой «способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач»; - изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-2.Б3.Б9 на ОПК-3.Б3.Б.27; - компетенцию ПК-20 считать компетенцией ОПК-4 с формулировкой «способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации»; - изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-20.Б3.Б9 на ОПК-4.Б3.Б.27;	
	Для направления 10.05.03: - компетенцию ПК-10 считать компетенцией ОПК-4 с формулировкой «способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения современных информационных технологий для поиска информации в	

	<p>компьютерных системах, сетях, библиотечных фондах»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-10.С3.Б10 на ОПК-4.Б1.Б.31;</li> <li>- компетенцию ПК-2 считать компетенцией ПК-10 с формулировкой «способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности»;</li> <li>- изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-2.С3.Б10 на ПК-10.Б1.Б.31;</li> </ul>	
3.		