

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

---

Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством

Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Вариативная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.В.21.07.01
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	5 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	5 семестр - 12 часов;
<b>Практические занятия</b>	5 семестр - 8 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	5 семестр - 87,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Тестирование Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	5 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Колесник В.Н.
	Идентификатор	Rc978caae-KolesnikVN-eef65037

В.Н. Колесник

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

М.Н.  
Мызникова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

Н.Л. Кетоева

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** основ промышленной электроники, изучение основных характеристик аналоговых и цифровых электронных устройств, и микропроцессорной техники

### Задачи дисциплины

- изучение теоретической базы и основных характеристик современных электронных устройств;
- освоение сведений о микропроцессорах и микропроцессорных системах;
- формирование начальных навыков работы с электронными приборами и определению погрешностей их измерения;
- изучение национальной и международной нормативной базы на электронные изделия.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа		знать: - основные понятия, термины и определения основ электроники и теоретические основы электроники.  уметь: - применять актуальную нормативную документацию в области соответствия качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям.
ПК-3 способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач		знать: - требуемую информацию для проведения измерений с помощью специальных устройств; - нормативную базу на приборы электроники.  уметь: - применять измерительные приборы для измерения и оценки физических величин в установленном диапазоне.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Управление качеством в производственно-технологических системах (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.02 Управление качеством, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Механика», «Физика»

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	Полупроводниковые приборы	38.0	5	5.0	-	3.0	-	-	-	-	-	30	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Полупроводниковые приборы" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 120-132	
1.1	Общая характеристика полупроводниковых приборов	6.0		0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	-	5		-
1.2	Полупроводниковые диоды	6.0		0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	-	5		-
1.3	Биполярные транзисторы	6.5		1	-	0.5	-	-	-	-	-	-	5		-
1.4	Полевые транзисторы	6.5		1	-	0.5	-	-	-	-	-	-	5		-
1.5	Тиристоры	6.5		1	-	0.5	-	-	-	-	-	-	5		-
1.6	Полупроводниковые оптоэлектронные приборы	6.5		1	-	0.5	-	-	-	-	-	-	5		-
2	Источники вторичные электропитания	7.5	5	1	-	0.5	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Источники вторичные электропитания" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 150-154	
2.1	Вторичные источники электропитания	7.5		1	-	0.5	-	-	-	-	-	-	6		-
3	Электронные усилители и генераторы	14	5	2	-	2	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Электронные усилители и генераторы" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>	
3.1	Электронные усилители	7		1	-	1	-	-	-	-	-	-	5		-

3.2	Генераторы сигналов	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	<u>источников:</u> [3], 29-54
4	Цифровые электронные устройства	22.5	3	-	1.5	-	-	-	-	-	18	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Цифровые электронные устройства"
4.1	Импульсные устройства	7.5	1	-	0.5	-	-	-	-	-	6	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 55-83
4.2	Логические устройства	7.5	1	-	0.5	-	-	-	-	-	6	-	
4.3	Микропроцессоры	7.5	1	-	0.5	-	-	-	-	-	6	-	
5	Электронные измерительные приборы	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электронные измерительные приборы"
5.1	Современные электронные измерительные приборы	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 345-376
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>12.0</b>	-	<b>8.0</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>70</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>12.0</b>	-	<b>8.0</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>87.7</b>		

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

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Полупроводниковые приборы

#### 1.1. Общая характеристика полупроводниковых приборов

Классификация полупроводниковых приборов. Принципы работы полупроводниковых резисторов, терморезисторов, варисторов, тензорезисторов. Условные графические обозначения на схемах. Полупроводниковые материалы. Собственная, электронная и дырочная электропроводности. Примесные полупроводники и их электропроводность. Образование электронно-дырочного перехода (р-п перехода). Электронно-дырочный переход при отсутствии внешнего напряжения, при прямом и обратном напряжении. Вольтамперная характеристика р-п перехода.

#### 1.2. Полупроводниковые диоды

Классификация диодов. Устройство и назначение диодов. Вольтамперная характеристика. Основные параметры. Выпрямительные диоды, условные графические обозначения на схемах.. Стабилитроны и варикапы условные графические обозначения на схемах..

#### 1.3. Биполярные транзисторы

Классификация, устройство и назначение биполярных транзисторов. Физические процессы в биполярных транзисторах. Усилительные свойства транзисторов. Основные схемы включения. Статические характеристики. Режимы работы транзистора. Условные графические обозначения на схемах.

#### 1.4. Полевые транзисторы

Структура и классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Статические характеристики. Схемы включения полевых транзисторов. Условные графические обозначения на схемах.

#### 1.5. Тиристоры

Устройство, назначение и принцип работы. Разновидности тиристоров. Основные характеристики и параметры. Условные обозначения на схемах.

#### 1.6. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы

Общие сведения. Излучающие полупроводниковые приборы. Полупроводниковые приемники излучения. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы. Светоизлучающие диоды: принцип работы. Оптроны: общие сведения, назначение и принцип работы, разновидности. Условные обозначения оптоэлектронных приборов.

### 2. Источники вторичные электропитания

#### 2.1. Вторичные источники электропитания

Классификация вторичных источников электропитания. Основные требования к вторичным источникам электропитания. Однофазные и трёхфазные выпрямители. Неуправляемые однофазные выпрямители: однополупериодные и двухполупериодные. Неуправляемые трёхфазные выпрямители. Схема выпрямителя с выводом нулевой точки. Мостовая схема выпрямителя. Однофазные и трёхфазные управляемые выпрямители. Общие сведения о сглаживающих фильтрах. Ёмкостный и резистивно-ёмкостный фильтры.

Электронные стабилизаторы постоянного напряжения. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения.

### 3. Электронные усилители и генераторы

#### 3.1. Электронные усилители

Понятие об электронных усилителях. Обобщенная функциональная схема усилительного каскада. Классификация усилителей. Основные характеристики усилителей. Виды усиливаемых сигналов. Гармонические и импульсные сигналы и их параметры. Виды обратных связей в усилителях. Влияние обратной связи на параметры усилителя. Режимы работы усилительного каскада по постоянному току. Рабочая точка усилительного каскада. Характеристика режимов работы каскада в зависимости от положения рабочей точки. Линейные и нелинейные искажения сигнала. Методы обеспечения режима работы транзистора в каскаде усилителя и его термостабилизация. Усилители сигналов. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Повторители напряжения. Избирательные усилители. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Общие сведения об операционных усилителях (ОУ). Структура операционных усилителей. Параметры и характеристики ОУ. Инвертирующее и неинвертирующее включение ОУ. Сумматор на ОУ. Интегратор и дифференциатор на ОУ.

#### 3.2. Генераторы сигналов

Назначение и классификация генераторов сигналов. Условия самовозбуждения и режимы работы автогенераторов. LC-генераторы с индуктивной трансформаторной связью. RC-генераторы с фазосдвигающей цепочкой.

### 4. Цифровые электронные устройства

#### 4.1. Импульсные устройства

Общая характеристика импульсных устройств. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов. Импульсные устройства на транзисторах и ОУ. Компараторы и триггеры Шмитта. Мультивибраторы.

#### 4.2. Логические устройства

Основные положения алгебры логики. Основные логические операции, логические схемы. Базовые логические (цифровые) элементы. Параметры логических элементов. Типы логических элементов. Структура и классификация триггеров на логических ИМС. Асинхронные и синхронные триггеры. Параллельные, последовательные, параллельно-последовательные регистры. Цифровые счётчики импульсов. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы. Применение электронных устройств.

#### 4.3. Микропроцессоры

Основные сведения о микропроцессорах. Базовая конфигурация микропроцессорной системы. Внутренняя архитектура микропроцессоров. Запоминающие устройства.

### 5. Электронные измерительные приборы

#### 5.1. Современные электронные измерительные приборы



Общая характеристика электронных измерительных приборов. Цифровые электронные приборы для измерения параметров электрических цепей. Электронные ваттметры и счётчики. Электронно-лучевые осциллографы.

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

1. Биполярные транзисторы;
2. Полевые транзисторы;
3. Тиристоры;
4. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы;
5. Вторичные источники электропитания;
6. Импульсные устройства;
7. Микропроцессоры;
8. Логические устройства;
9. Современные электронные измерительные приборы;
10. Электронные усилители;
11. Общая характеристика полупроводниковых приборов;
12. Генераторы сигналов;
13. Полупроводниковые диоды.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **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	
<b>Знать:</b>							
основные понятия, термины и определения основ электроники и теоретические основы электроники	ПК-1(Компетенция)	+					Тестирование/Полупроводниковые приборы
нормативную базу на приборы электроники	ПК-3(Компетенция)					+	Тестирование/Электронные измерительные приборы
требуемую информацию для проведения измерений с помощью специальных устройств	ПК-3(Компетенция)			+			Тестирование/Электронные усилители и генераторы
<b>Уметь:</b>							
применять актуальную нормативную документацию в области соответствия качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям	ПК-1(Компетенция)		+				Контрольная работа/Источники вторичные электропитания
применять измерительные приборы для измерения и оценки физических величин в установленном диапазоне	ПК-3(Компетенция)				+		Тестирование/Цифровые электронные устройства

#### **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: Компьютерное задание

1. Полупроводниковые приборы (Тестирование)
2. Цифровые электронные устройства (Тестирование)
3. Электронные измерительные приборы (Тестирование)
4. Электронные усилители и генераторы (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Источники вторичные электропитания (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №5)*

Прибавление баллов промежуточной аттестации и текущей

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. Немцов, М. В. Электротехника и электроника : учебник для вузов по направлениям и специальностям в области техники и технологии / М. В. Немцов . – М. : КноРус, 2018 . – 560 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-06079-7 .;
2. Агеев И. М.- "Физические основы электроники и наноэлектроники", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2020 - (324 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/131007>;
3. А. М. Водовозов- "Основы электроники", (2-е изд.), Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2019 - (141 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564844>.

##### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Майнд Видеоконференции;
4. Электронная энциклопедия энергетики.

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

1. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
2. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>

3. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
4. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
10. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
11. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной работы	К-526, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
	К-522, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, телевизор
Помещения для консультирования	К-507, Учебная аудитория	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
	К-516, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер
	К-514, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для

	кафедры МЭП	одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	К-513, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, экран интерактивный, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер
	К-518, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	К-521/2, Склад кафедры БИТ	шкаф, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы электроники

(название дисциплины)

## 5 семестр

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

- КМ-1 Полупроводниковые приборы (Тестирование)  
 КМ-2 Источники вторичные электропитания (Контрольная работа)  
 КМ-3 Электронные усилители и генераторы (Тестирование)  
 КМ-4 Цифровые электронные устройства (Тестирование)  
 КМ-5 Электронные измерительные приборы (Тестирование)

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	10	13	15
1	Полупроводниковые приборы						
1.1	Общая характеристика полупроводниковых приборов		+				
1.2	Полупроводниковые диоды		+				
1.3	Биполярные транзисторы		+				
1.4	Полевые транзисторы		+				
1.5	Тиристоры		+				
1.6	Полупроводниковые оптоэлектронные приборы		+				
2	Источники вторичные электропитания						
2.1	Вторичные источники электропитания			+			
3	Электронные усилители и генераторы						
3.1	Электронные усилители				+		
3.2	Генераторы сигналов				+		
4	Цифровые электронные устройства						
4.1	Импульсные устройства					+	

4.2	Логические устройства				+	
4.3	Микропроцессоры				+	
5	Электронные измерительные приборы					
5.1	Современные электронные измерительные приборы					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20