

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦЕПИ И СХЕМОТЕХНИКА ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.25
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 5; 6 семестр - 1; всего - 6
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	5 семестр - 16 часов;
Практические занятия	5 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	5 семестр - 32 часа;
Консультации	5 семестр - 2 часа; 6 семестр - 14 часов; всего - 16 часов
Самостоятельная работа	5 семестр - 113,5 часов; 6 семестр - 17,7 часов; всего - 131,2 часа
в том числе на КП/КР	6 семестр - 7,7 часов;
Иная контактная работа	6 семестр - 4 часа;
включая: Контрольная работа Дискуссия Тестирование Мозговой штурм	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен Защита курсовой работы	5 семестр - 0,50 часа; 6 семестр - 0,3 часа; всего - 0,80 часа

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поляхов М.Ю.
	Идентификатор	Rc6ffb528-PoliakhovMY-309b8b47

(подпись)

М.Ю. Поляхов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

**Руководитель
образовательной программы**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка
подписи)

**Заведующий выпускающей
кафедры**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIGN-f73624c

(подпись)

И.Н. Желбаков

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Углубленное изучение основ построения электронных схем и узлов электронных устройств

Задачи дисциплины

- изучение основ построения электронных схем;
- изучение различных типов электронных устройств;
- формирование первичных навыков монтажа электронных схем и их проверки;
- формирование навыков проведения экспериментальных исследований электронных устройств и ознакомление с принципами проведения этих исследований;
- формирование навыков работы с аппаратурой, используемой при наладке и испытаниях узлов электронных устройств;
- изучение состава, внутренней структуры и базового набора элементов цифровой техники.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-10 _{ОПК-1} Разрабатывает в соответствии с техническим заданием типовые приборы и отдельные блоки измерительных систем на схемотехническом и элементном уровне	знать: - принципы работы и основные свойства элементов импульсной техники; - состав, внутреннюю структуру и базовый набор элементов цифровой техники. уметь: - производить синтез и исследование параметров цифровых схем; - производить расчет практических схем и узлов измерительных приборов с учетом реальных параметров элементов; - производить синтез и расчет устройств приборостроения.
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-11 _{ОПК-1} Разрабатывает в соответствии с техническим заданием типовые приборы и отдельные блоки измерительных систем на схемотехническом и элементном уровне	знать: - принципы работы и основные свойства избирательных усилителей и ключевых схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Приборы и методы контроля качества и диагностики (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.01 Приборостроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы построения электронных схем
- знать формирование первичных навыков монтажа электронных схем и их проверки
- знать принципы моделирования и проведения экспериментальных исследований электронных устройств
- уметь пользоваться современными средствами измерения и контроля, обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
- уметь производить расчет практических схем с электронными компонентами

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 6 зачетных единиц, 216 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	Практические схемы узлов приборов контроля и их расчет	20.25	5	2	-	2	-	0.25	-	-	-	16	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по построению практических схем на операционных усилителях и расчету параметров этих схем с учетом факторов неидеальности составляющих элементов</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр.193-215 [3], стр.307-333 [6], стр. 3-11</p>	
1.1	Практические схемы узлов приборов контроля и их расчет	20.25		2	-	2	-	0.25	-	-	-	16	-		
2	Избирательные усилители и ключевой режим работы транзисторов	60.25		8	6	8	-	0.25	-	-	-	38	-		<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Избирательные усилители и ключевой режим работы транзисторов" материалу. Выполнить подготовку к лабораторной работе, сделать заготовку отчета.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 97-190, стр.273-292 [3], стр.489-533 [5], стр. 4-7 [6], стр. 12-20</p>
2.1	Избирательные усилители и ключевой режим работы транзисторов	60.25		8	6	8	-	0.25	-	-	-	38	-		

3	Генераторы полигармонических колебаний	24.25		2	10	2	-	0.25	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "генераторы полигармонических колебаний" материалу. Выполнить подготовку к лабораторной работе, сделать заготовку отчета.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр. 660-685 [3], стр.585-608 [5], стр. 7-12 [6], стр. 21-27</p>
3.1	Генераторы полигармонических колебаний	24.25		2	10	2	-	0.25	-	-	-	10	-	
4	Свойства логических элементов и базовые схемы на их основе	40.25		4	16	4	-	0.25	-	-	-	16	-	
4.1	Свойства логических элементов и базовые схемы на их основе	40.25		4	16	4	-	0.25	-	-	-	16	-	
														<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Перед проведением теста по теме "элементы цифровой техники" обучающиеся должны изучить материалы лекций, запомнить основные разновидности и свойства дискретных элементов цифровой техники</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "свойства логических элементов" материалу. Выполнить подготовку к лабораторной работе, сделать заготовку отчета.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр. 686-780 [3], стр.534-585 [4], стр. 203-278 [5], стр. 12-17 [6], стр. 28-39</p>

	Экзамен	35.00		-	-	-	-	1	-	-	0.50	-	33.5	
	Всего за семестр	180.00		16	32	16	-	2.00	-	-	0.50	80	33.5	
	Итого за семестр	180.00		16	32	16	2.00	-	-	0.50	113.5			
5	курсовой проект/курсовая работа	20	6	-	-	-	-	10	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу и выполняется по индивидуальному заданию, охватывающему несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Предусматривает пояснительную записку с расчетами и выводами.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "курсовой проект/курсовая работа"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[6], стр. 3-39</p>
5.1	Разработка устройства измерения либо автоматики на основе знаний об электронных компонентах	20		-	-	-	-	10	-	-	-	10	-	
	Курсовая работа (КР)	16.0		-	-	-	4	-	4	-	0.3	7.7	-	
	Всего за семестр	36.0		-	-	-	4	10	4	-	0.3	17.7	-	
	Итого за семестр	36.0		-	-	-	14	4	4	0.3	17.7			
	ИТОГО	216.00	-	16	32	16	16.00	4	4	0.80	131.2			

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. Практические схемы узлов приборов контроля и их расчет

1.1. Практические схемы узлов приборов контроля и их расчет

Усилители мощности класса А (графики входных и выходных характеристик). Усилители мощности класса В (графики входных и выходных характеристик). Усилители класса А-В (графики входных и выходных характеристик). Графоаналитический метод расчета усилителей мощности.

2. Избирательные усилители и ключевой режим работы транзисторов

2.1. Избирательные усилители и ключевой режим работы транзисторов

Резонансный усилитель с LC-контуром. Простой LC-контур на биполярном транзисторе. Схема замещения выходной части резонансного усилителя по переменному току. Сложный LC-контур на биполярном транзисторе. Простой LC-контур на ОУ. Резонансный усилитель с RC-цепями на ОУ. Избирательный усилитель на основе двойного Т-образного моста. Резонансный усилитель с двумя типами обратной связи. Полосовое усиление. Автогенераторы с LC-цепями на биполярных транзисторах с трансформаторной и бестрансформаторной связью. Схема автогенератора с индуктивной и емкостной трехточкой. Автогенераторы с RC-цепями на ОУ на основе моста Вина. Схема с полевым транзистором и с термозависимым элементом. Диодные ключи на схеме одностороннего последовательного ограничителя и одностороннего параллельного формирователя. Транзисторные ключи на биполярных транзисторах. Характеристики входных и выходных цепей. Динамические процессы. Транзисторные ключи на полевых транзисторах FET и MOSFET типа. Схема, графики входных и выходных характеристик, принцип работы, временные диаграммы.

3. Генераторы полигармонических колебаний

3.1. Генераторы полигармонических колебаний

Мультивибраторы. Автогенераторный мультивибратор на биполярных транзисторах. Триггер Шмита. Электрические параметры компаратора. Автоколебательный мультивибратор на ОУ. Ждущие мультивибраторы или одновибраторы. Одновибратор на транзисторах. Одновибратор на ОУ. Схемы мультивибраторов на логических элементах. Генератор линейно изменяющихся напряжений. ГЛИН на биполярном транзисторе. ГЛИН на ОУ.

4. Свойства логических элементов и базовые схемы на их основе

4.1. Свойства логических элементов и базовые схемы на их основе

Примеры схемной реализации внутренней структуры ТТЛ и КМОП элементов. Электрические параметры логических элементов. Особенности построения выходных цепей логических элементов. Элементы простейшей логики (триггеры, счетчики, регистры и т.д.) и создание схем на их основе. Импульсные устройства на цифровых схемах. ЦАП. Варианты построения. Алгоритмы работы и основные параметры. АЦП. Варианты построения. Алгоритмы работы, основные параметры и свойства.

5. курсовой проект/курсовая работа

5.1. Разработка устройства измерения либо автоматики на основе знаний об электронных компонентах

Требуется подобрать датчик\датчики под данную задачу и придумать схему обработки его сигнала. Если в задании речь идет об измерителе, то аналоговый сигнал должен быть преобразован с помощью АЦП в код. В результате должна быть создана электрическая схема, перечень компонентов и пояснительная записка с описанием алгоритма работы устройства, обоснованием выбора компонентов, приведен их расчет и рассмотрены основные источники погрешностей.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет усилителей мощности;
2. Определение параметров избирательных усилителей;
3. Расчет генераторов синусоидальных колебаний;
4. Расчет электронных ключей;
5. Расчет генераторов полигармонических колебаний;
6. Моделирование схем на цифровых элементах.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование свойств избирательных усилителей, работа биполярного транзистора в ключевом режиме;
2. Исследование свойств мультивибраторов;
3. Основы цифровой техники.

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

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

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Практические схемы узлов приборов контроля и их расчет"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Избирательные усилители и ключевой режим работы транзисторов"
3. Рассмотрение особенностей выполнения лабораторной работы
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Свойства логических элементов и базовые схемы на их основе"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту/работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "курсовой проект/курсовая работа"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Свойства логических элементов и базовые схемы на их основе"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

6 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Сигнализатор температуры со светодиодной индикацией роста и падения температуры.

- Контроль дефектов в твердотельных светопрозрачных средах
- Измеритель напряжения (вольтметр) с автоматическим переключением диапазона до 1 В, до 10 В, до 100 В.
- Измеритель глубины погружения аквалангиста на основе датчика давления.
- Устройство поддержания текущего расстояния за впереди идущим автомобилем.

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 8	9 - 12	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	20	80	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	20	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Соблюдение графика выполнения КР
2	Качество выполнения КР

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	
Знать:							
состав, внутреннюю структуру и базовый набор элементов цифровой техники	ИД-10 _{ОПК-1}				+		Тестирование/тест по теме «элементы цифровой техники»
принципы работы и основные свойства элементов импульсной техники	ИД-10 _{ОПК-1}			+			Дискуссия/защита лабораторной работы №2
принципы работы и основные свойства избирательных усилителей и ключевых схем	ИД-11 _{ОПК-1}		+				Дискуссия/защита лабораторной работы №1
Уметь:							
производить синтез и расчет устройств приборостроения	ИД-10 _{ОПК-1}		+				Дискуссия/защита лабораторной работы №3
производить расчет практических схем и узлов измерительных приборов с учетом реальных параметров элементов	ИД-10 _{ОПК-1}	+					Контрольная работа/контрольная работа №1 «Расчет схем с операционными усилителями с учетом параметров неидеальности»
производить синтез и исследование параметров цифровых схем	ИД-10 _{ОПК-1}					+	Мозговой штурм/Разработка конечной схемы устройства с описанием в рамках выполнения КР/КП Мозговой штурм/Формирование функциональной схемы устройства, разрабатываемого в рамках КР/КП

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. защита лабораторной работы №1 (Дискуссия)
2. защита лабораторной работы №2 (Дискуссия)
3. защита лабораторной работы №3 (Дискуссия)

Форма реализации: Письменная работа

1. контрольная работа №1 «Расчет схем с операционными усилителями с учетом параметров неидеальности» (Контрольная работа)
2. тест по теме «элементы цифровой техники» (Тестирование)

6 семестр

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Формирование функциональной схемы устройства, разрабатываемого в рамках КР/КП (Мозговой штурм)

Форма реализации: Проверка качества оформления задания

1. Разработка конечной схемы устройства с описанием в рамках выполнения КР/КП (Мозговой штурм)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №5)

В соответствии с текущими правилами БАРС

Курсовая работа (КР) (Семестр №6)

В соответствии с текущими правилами БАРС

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. Гусев, В. Г. Электроника : Учебное пособие для приборостроительных специальностей вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Высшая школа, 1991 . – 622 с. - ISBN 5-06-000681-6 .;
2. Хоровиц, П. Искусство схемотехники : пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл . – 7-е изд . – М. : БИНОМ, 2014 . – 704 с. - ISBN 978-5-9518-0351-1 .;
3. Электротехника и электроника. В 3 кн. Кн.3. Электрические измерения и основы электроники : Учебник для подготовки в вузах бакалавров и инженеров

- неэлектротехнических направлений и специальностей / Г. П. Гаев, и др. ; Ред. В. Г. Герасимов . – М. : Энергоатомиздат, 1998 . – 432 с. - ISBN 5-283-05007-6 : 26.00 .;
4. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Т. 1 : пер. с нем. / У. Титце, К. Шенк . – 12-е изд . – М. : ДМК Пресс, 2015 . – 828 с. - ISBN 978-5-97060-136-5 .;
5. Поляхов, М. Ю. Основы электронной техники. Лабораторные работы № 5-7 : методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу "Электронные цепи и схемотехника приборов контроля" по направлению 12.03.01 "Приборостроение" / М. Ю. Поляхов, А. А. Хвостов, Е. А. Куликова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 20 с.
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10790;
6. Атаманов В. Н., Князькова Т. О.- "Цифровая электроника: сборник вопросов и задач", Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2015 - (45 с.)
<https://e.lanbook.com/book/103547>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
10. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
12. 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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-304, Учебная лаборатория микропроцессорной техники	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, сервер, техническая аппаратура, компьютер персональный, стенд учебный
	В-310, Учебная	рабочее место сотрудника, стеллаж для

	лаборатория	хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-304, Учебная лаборатория микропроцессорной техники	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, сервер, техническая аппаратура, компьютер персональный, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-304, Учебная лаборатория микропроцессорной техники	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, сервер, техническая аппаратура, компьютер персональный, стенд учебный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-304, Учебная лаборатория микропроцессорной техники	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, сервер, техническая аппаратура, компьютер персональный, стенд учебный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-306/1, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные цепи и схемотехника приборов контроля

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 контрольная работа №1 «Расчет схем с операционными усилителями с учетом параметров неидеальности» (Контрольная работа)
- КМ-2 защита лабораторной работы №1 (Дискуссия)
- КМ-3 защита лабораторной работы №2 (Дискуссия)
- КМ-4 защита лабораторной работы №3 (Дискуссия)
- КМ-5 тест по теме «элементы цифровой техники» (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	15	16
1	Практические схемы узлов приборов контроля и их расчет						
1.1	Практические схемы узлов приборов контроля и их расчет		+				
2	Избирательные усилители и ключевой режим работы транзисторов						
2.1	Избирательные усилители и ключевой режим работы транзисторов			+		+	
3	Генераторы полигармонических колебаний						
3.1	Генераторы полигармонических колебаний				+		
4	Свойства логических элементов и базовые схемы на их основе						
4.1	Свойства логических элементов и базовые схемы на их основе						+
Вес КМ, %:			30	20	20	20	10

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-6 Формирование функциональной схемы устройства, разрабатываемого в рамках КР/КП (Мозговой штурм)
- КМ-7 Разработка конечной схемы устройства с описанием в рамках выполнения КР/КП (Мозговой штурм)

Вид промежуточной аттестации – .

Номер	Раздел дисциплины	Индекс	КМ-	КМ-
-------	-------------------	--------	-----	-----

раздела		КМ:	6	7
		Неделя	8	12
		КМ:		
1	курсовой проект/курсовая работа			
1.1	Разработка устройства измерения либо автоматики на основе знаний об электронных компонентах		+	+
Вес КМ, %:			20	80

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

Электронные цепи и схемотехника приборов контроля

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 Соблюдение графика выполнения КР

КМ-2 Качество выполнения КР

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
		Неделя КМ:	8	12
1	Соблюдение графика выполнения КР		+	
2	Качество выполнения КР			+
		Вес КМ, %:	20	80