Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Электроника»

Направление подготовки
«27.03.04 Управление в технических системах»

Основная профессиональная образовательная программа
«Управление и информатика в технических системах»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Балаково

Цель освоения учебной дисциплины

Подготовка бакалавров по профилю «Управление в технических системах», обладающих знанием законов электрических цепей, навыками правильного использования этих законов при проектировании и эксплуатации сложных систем и устройств и расчетах схем датчиков, отдельных интегральных узлов, блоков управляющих машин и систем управления в целом, а также ознакомление студентов с проблемами и задачами электроники в объёме, достаточном для успешного практического использования полученных знаний в дальнейшей работе по направлению подготовки «27.03.04 Управление в технических системах» и самостоятельного изучения соответствующей научной литературы.

Задачи изучения дисциплины:

- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследования;
- выбор оптимального метода расчета электрической цепи;
- составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров.
- освоение студентами общей методики построения схемных моделей электронных устройств;
- ознакомление с физическими явлениями в полупроводниковых и иных структурах и их использованием для создания электронных приборов;
- представление о сравнительных характеристиках электронных приборов с точки зрения их практического применения в электронных устройствах;
- освоение принципов построения и особенностей работы усилительных, переключающих, генерирующих и логических схем на электронных приборах.

Дисциплина изучается в соответствии с профессиональным стандартом:

- «24.121. Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов использования атомной энергии».

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения курса «Электроника» составляют дисциплины математического и естественнонаучного модуля – «Математика», «Физика», «Информатика», «Компьютерная графика», «Электротехника». В частности, для изучения дисциплины необходимо общее знакомство с цепями постоянного и переменного тока, с законами Ома, Фарадея и Джоуля, с законом сохранения энергии и понятиями интеграла, производной и комплексного числа. Из вузовского курса физики необходимо знание разделов: «Электричество и магнетизм», «Электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе», «Электрический ток», «Уравнения Максвелла», «Электромагнитное поле». Из курса высшей математики необходимо знание разделов: «Линейная алгебра», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Последовательности и ряды», «Гармонический анализ», «Преобразования Лапласа».

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Цифровые системы управления», «Робототехнические системы и комплексы» и др.

После изучения данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать следующие трудовые функции:

- А/02.6. Разработка РД АСУ ТП для ОИАЭ (Профессиональный стандарт «24.121. Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов использования атомной энергии»).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируется следующие компетенции:

Универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осу-	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; ак-

	ществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	туальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2	способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)	З-ОПК-2 Знать: основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления У-ОПК-2 Уметь: демонстрировать навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического и прикладного характера В-ОПК-2 Владеть: аналитическими и числовыми методами для расчета технических параметров систем
ОПК-7	способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, змерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	З-ОПК-7 Знать: стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники У-ОПК-7 Уметь: производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления В-ОПК-7 Владеть: средствами информационных технологий для поиска, хранения и обработки, анализа и представления информации
ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	З-ОПК-8 Знать: типовое устройство измерительных и управляющих средств и комплексов автоматизации У-ОПК-8 Уметь: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание В-ОПК-8 Владеть: базовыми знаниями по эксплуатации и регламентному обслуживанию измерительных и управляющих средств
ОПК-9	способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	З-ОПК-9 Знать: фундаментальные законы природы, а также физики и математики У-ОПК-9 Уметь: самостоятельно проводить экспериментальные исследования В-ОПК-9 Владеть: методиками обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств

Профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Участие в расче-	Системы и	ПК-3 Способен	З-ПК-3 Знать: принципы работы типо-

тах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием	средства автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения	осуществлять сбор и анализ данных для расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	вых программно-аппаратных комплексов и устройств У-ПК-3 Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления В-ПК-3 Владеть: современными компьютерными средствами автоматизации и управления для проведения проектно-конструкторских изысканий

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания

Направление/цели	**Создание условий, обеспечивающих**	**Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин**	**Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность**
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду **(В14)**	Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.	1.Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3.Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 6-ом и 7-ом семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ак. часа.

Календарный план

№ Раздела	№ Темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма*)	Максимальный балл за раздел **
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
6 семестр									
1	**1 раздел Полупроводниковые приборы**								
	1	Полупроводниковый диод.	16	2	2	2	10	Т1 КР	**20**
	2	Биполярный транзистор	16	2	2	2	10		
	3	Полевой транзистор. Тиристор.	16	-	-	-	16		
2	**2 раздел Источники вторичного электропитания.**								
	4	Выпрямители.	14	2	-	2	10	Т2 КР	**15**
	5	Сглаживающие фильтры.	10	-	-	-	10		
	6	Стабилизаторы напряжения и тока	10	-	-	-	10		
3	**3 раздел Усилители**								
	7	Электронные усилители	26	2	2	2	20	Т3	**15**
Вид промежуточной аттестации			**108**	**8**	**6**	**8**	**86**	**З**	**50**
7 семестр									
4	**4 раздел Общие понятия импульсных устройств**								
	1	Параметры импульсов и импульсных устройств	14	2	-	-	12	Т4	**10**
	2	Транзисторные ключи	10	-	-	-	10		
	3	Электронные генераторы	20	-	-	-	20		
5	**5 раздел Логические основы цифровых устройств**								
	4	Общие сведения о цифровых устройствах.	14	2	-	2	10	Т5	**10**
	5	Элементы алгебры логики.	34	-	2	2	30		
6	**6 раздел Функциональные узлы цифровых устройств.**								
	6	Комбинационные устройства.	16	2	2	2	10	Т6	**30**
	7	Микросхемы с памятью.	26	2	2	2	20		
	8	Арифметико-логические устройства. Запоминающие устройства.	10	-	-	-	10		
Вид промежуточной аттестации			**144**	**8**	**6**	**8**	**122**	**Э**	**50**

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
КР	Контрольная работа
З	Зачет
Э	Экзамен

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
6 семестр		
Лекция 1 Полупроводниковый диод. 1Электронно-дырочный переход. 2 Классификация и технология изготовления диодов. 3 Полупроводниковый диод в электрической цепи. 4 Условные обозначения диодов по ГОСТ. 5 Вольтамперные характеристики полупроводниковых диодов. 6 Конструкция полупроводникового диода. 7 Схемы включения диода.	2	1-7,14-15
Лекция 2 Биполярный транзистор. 1 Классификация транзисторов. 2 Устройство и принцип работы биполярного транзистора. 3 Эквивалентные схемы четырехполюсника в Z,Y,H- параметрах. 4 Т – образная схема линейного четырехполюсника. 5 Малосигнальные и собственные параметры транзисторов. 6 Основные схемы включения транзистора. 7 Статические характеристики транзистора. 8 Режимы работы транзистора.	2	1-7,14-15
Лекция 3 Выпрямители. 1 Структурная схема выпрямительного устройства 2 Классификационные признаки выпрямителей. 3 Однофазная однополупериодная схема выпрямления. 4 Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя. 5 Трехфазные выпрямители.	2	1-7,14-15
Лекция 4 Электронные усилители. 1Назначение и классификация усилителей. 2Основные параметры и характеристики усилителей. 3 Схема симметричного дифференциального каскада. 4 Эмиттерный повторитель. 5 Обратные связи в усилителях. 6 Понятие операционного усилителя.	2	1-7,14-15
Всего	**8**	
7 семестр		
Лекция 1 Параметры импульсов и импульсных устройств. 1 Основные понятия импульсных устройств 2 Параметры импульсов 3 Простейшие формирователи импульсов. 4 Ограничители уровня.	2	1-7,14-15
Лекция 2 Общие сведения о цифровых устройствах. 1 Основные понятия цифровых устройств 2 Особенность цифровых устройств 3 Классификация цифровых устройств	2	1-7,14-15
Лекция 3 Комбинационные устройства. 1 Дешифраторы и шифраторы. 2 Мультиплексоры и демультиплексоры. 3 Компараторы. 4 Двоичные полусумматоры и сумматоры.	2	1-7,14-15
Лекция 4 Микросхемы с памятью. 1 Асинхронный и сиснхронный RS-триггер. 2 Т-триггер, D- триггер, JK-триггер.	2	1-7,14-15

3 Счетчики. Классификация счетчиков 4 Суммирующий синхронный счетчик.		
Всего	**8**	

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
6 семестр		
Расчет параметров полупроводникового диода	2	1-15
Расчет параметров биполярного транзистора	2	1-15
Расчет электронного выпрямительного устройства на полупроводниковых диодах	2	1-15
Расчет усилительного каскада с общим эмиттером на биполярном транзисторе	2	1-7,13-15
ВСЕГО	**8**	
7 семестр		
Оптимизация логических функций методом последовательного исключения переменных и с помощью карты Карно	2	1-7,14-15
Моделирование простейших логических схем	2	1-7,14-15
Моделирование комбинационных устройств	2	1-7,14-15
Моделирование триггеров и регистров	2	1-7,14-15
ВСЕГО	**8**	

Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
6 семестр		
Исследование характеристик и параметров полупроводникового диода.	2	10
Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора.	2	11
Исследование параметров операционных усилителей	2	1-15
ВСЕГО	**6**	
7 семестр		
Исследование основных логических элементов и простейших комбинационных устройств	2	1-7,12
Исследование триггеров RS , D и, T типов, простейших регистров.	2	1-7,12
Исследование параллельного, последовательного и универсального регистров, а также 4-х разрядного сумматора.	2	1-7,12
ВСЕГО	**6**	

Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Полупроводниковый диод. Разновидности полупроводниковых диодов: стабилитрон, стабистор, диод Шоттки, туннельный диод, обращенный диод, фоторезистор, фотодиод. Математические модели диодов и их исследование для анализа электронных схем.	10	1-15
Биполярный транзистор. Анализ включения транзистора по схеме с общим эммитером. Математические модели биполярного транзистора.	10	1-15

Анализ схем с транзисторами. Три схемы включения транзистора с ненулевыми сопротивлениями. h-параметры транзистора. Временные диаграммы токов транзистора при его вхождении в активный режим работы и частотные (динамические) свойства. Характеристики транзисторов.		
Полевой транзистор. Тиристор. Классификация полевых транзисторов. Принцип работы полевого транзистора. Структура и схема включения полевого транзистора. Характеристики полевых транзисторов. Применение принципа полевого транзистора (ячейка памяти, флэш-память). Понятие тиристора. Классификация тиристоров. Математические модели полевого транзистора. Устройство и основные физические процессы. Характеристики. Графический анализ схем с тиристорами.	16	1-15
Выпрямители. Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя. Трехфазные выпрямители. Управляемые выпрямители.	10	1-15
Сглаживающие фильтры. Емкостные фильтры. Индуктивные фильтры. Г-образные фильтры. П-образные фильтры. Электронные фильтры. Понятие активных и пассивных сглаживающих фильтров.	10	1-15
Стабилизаторы напряжения и тока. Виды стабилизаторов. Параметрический стабилизатор напряжения.Компенсационные стабилизаторы. Импульсные стабилизаторы. Понятие коэффициента стабилизации.	10	1-15
Электронные усилители. Усилительный каскад на биполярном транзисторе по схеме с общим эмиттером. Усилители на полевых транзисторах и усилители постоянного тока. Линейные ООС в операционных усилителях. Цепи смещения усилителя. Соединение усилителей. Трансформаторные и бестрансформаторные усилители мощности. Схемы с диодами и стабилитронами на основе операционных усилителей. Усилители с гальванической связью. Усилители звуковой частоты. Видиоусилители. Усилители радиочастоты и промежуточной частоты.	20	1-15
Всего	**86**	
Параметры импульсов и импульсных устройств. Описание импульсных сигналов. Анализ переходных процессов в импульсных схемах. Цифровые ключи на биполярных и полевых транзисторах. Цепи формирования сигнала. Несинусоидальные сигналы. Цепи специального назначения.	12	1-15
Транзисторный ключ. Триггеры. Понятие транзисторного ключа. Простейшая схема триггера на биполярных транзисторах с внешним смещением.	10	1-15
Электронные генераторы. Понятие электронного генератора. Устройство. Виды. Параметры. Автогенератор типа LC. Автогенератор типа RC. Мультивибраторы. Генератор импульсов треугольной формы. Ждущий мультивибратор. Генератор пилообразного напряжения.	20	1-15
Общие сведения о цифровых устройствах. Логические основы цифровых устройств. Особенность операций над кодовыми словами.	10	1-15
Элементы алгебры логики. Основные понятия алгебры логики. Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Аксиомы алгебры логики. Универсальные логические операции и их особенности. Представление логических функций посредством математических выражений. Переход от логической функции к логической схеме. Минимизация логических функций. Запись и реализация логических функций в универсальных базисах. Программируемые логические матрицы.	30	1-15
Комбинационные устройства. Способы цифроаналогового преобразования. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры ЦАП и АЦП. Последовательностные цифровые устрой-	10	1-15

ства.		
Микросхемы с памятью. Асинхронный и сиснхронный RS-триггер. Т-триггер, D- триггер, JK-триггер. Счетчики. Классификация счетчиков. Суммирующий синхронный счетчик. Реверсивный синхронный счётчик. Десятичный счетчик. Регистры и регистровая память. Цифровые запоминающие устройства. Программируемые логические интегральные схемы.	20	1-15
Арифметико-логические устройства. Запоминающие устройства. Классификация и обобщенная структура АЛУ. Универсальное АЛУ в интегральном исполнении. Классификация ЗУ.	10	1-15
Всего	**122**	

Курсовой проект

Цель курсового проекта является закрепление теоретических знаний путем разработки структурной и принципиальной схемы, а также проведением расчетов различных электронных устройств, узлов и элементов, использования справочной литературы, ЕСКД и ГОСТов.

Предполагается, что студенты должны освоить и применить основные современные методы и приёмы проектирования электронных устройств, включая и элементы САПР с использованием ЭВМ.

Задачей расчетного курсового проекта является комплексное решение вопросов проектирования устройств, работающих в аналоговом или импульсном режиме. При этом студенты самостоятельно решают следующий круг вопросов:

- анализ существующих структур аналогичных устройств, выявление их достоинств и недостатков;
- выбор и обоснование структурной схемы проектируемого устройства;
- анализ существующих схемотехнических решений, выполняющих аналогичные заданию функции, выявление их достоинств и недостатков;
- выбор и обоснование принципиальной схемы устройства, удовлетворяющей техническому заданию;
- выбор элементной базы и расчет их параметров в установившемся режиме работы и переходных режимах;
- коррекция принципиальной схемы в случае получения неудовлетворительных параметров и повторный их расчет.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка представляет собой текстовый документ, выполняемый в соответствии с требованиями ЕСКД. Общий объем пояснительной записки должен составлять 20-25 листов формата А4, включая иллюстрации. Графическая часть содержит два листа формата А3 или А4. На первом листе приводится структурная или функциональная схема устройства, а на втором – схема электрическая принципиальная.

Темы курсового проекта

Тема №1 Проектирование линейного усилителя электрических сигналов на дискретных элементах (таблица 1).

Таблица 1

вариант	Мощность нагрузки Рн, Вт	Fн, Гц/Fв, Гц или Fо, кГц	Ег, В	Rг, кОм	Кг, %, не более	Uпит1,2, В не более	Rн, Ом	Дополнительные условия
1-1	2	20/16	0,1	50	2	±24	100	Регулирование Ku в 5 раз за счет ООС
1-2	2	100/12	0,02	1000	5	+10	5	Трансформаторный выход
1-3	0,1	10000/80	0,01	5	5	±12	2000	Регулирование Ku в 5

		по уровню 3дБ						раз за счет ООС
1-4	0,15	120	0,25	70	5	+12	1500	С ООС: $æ_u$ = 0,01
1-5	0,05	100/20	0,003	500	5	+15	10^4	С ООС: $æ_u$ = 0,02
1-6	0,25	0/500	0,0001	1	5	±15	100	Регулировка смещения нуля
1-7	0,25	0/100	0,001	1000	5	±15	200	Регулировка смещения нуля
1-8	10	20/20	0,25	1000	3	±15	4	С ООС: $æ_u$ = 0,015
1-9	1	0/500000	0,01	800	1	не зада-но	100	Регулировка смещения нуля
1-10	2	0/1000000	0,1	500	2	-«-	16	Рег-ние Ku 0…-20дБ

Тема 2 Разработка и расчет генератора синусоидальных колебаний (таблица 2).

Таблица 2

вариант	Fo, Гц	Uпит., не более	Pн, Вт	Rн, Ом	Кг, %	Дополнительные условия
2-1	20-50	±18	0,1	1000	5	ΔKu = ±15%, на основе ОУ
2-2	400	+27±10%	1	200	3	ΔKu = ±10%, на основе ОУ
2-3	1000	±24	3	400	2	ΔKu = ±15%
2-4	$25\cdot10^4$	±24	0,1	2000	0,5	ΔKu = ±10%
2-5	$65\cdot10^3$	±18	0,2	1000	1	ΔKu = ±10%
2-6	10^3-$5\cdot10^3$	±15	0,5	100	3	ΔKu = ±15%
2-7	10^4	+30	5	8	3	ΔKu = ±20%
2-8	800 и 1200	+12	2	4	2	Сирена с временем звучания каждого тона по 1 сек.
2-9	27	1,5	0,05	1000	0,5	Не более 2-х транзисторов, Δf=±25кГц, Δku=0…-10дБ
2-10	90	1,5	0,02	5000	0,5	Не более 2-х транзисторов, Δf=±5кГц, Δku=0…-10дБ

Тема 3. Разработка и расчет импульсного устройства на дискретных элементах и аналоговых ИМС (таблица 3).

Таблица 3

вари-ант	Uн.max, В	tи, мкс	T, мкс	Rн, Ом	Uпит, В, не более	tф, мкс, не более	Полярность импульсов (элементная база)
3-1	15	8	500	15	+12	0,5	Положительные, (дискретная)
3-2	10	50-500	750	1000	+12	1	Положительные, (дискретная)
3-3	10	300	600	5	±15	0,5	Разнополярные (ОУ)
3-4	10	T/2	500-1000	10	±12	5	Разнополярные (ОУ)
3-5	20	100	1000	10	±24	2	положительные (ОУ)
3-6	220В, 50Гц	0,1с –10мин		100	220в,50Гц	-	Реле времени (оптроны, ОУ)
3-7	12	20	100	6	±15	0,8	Отрицательные (ОУ)
3-8	12	80	100	4	±15	0,6	Отрицательные (ОУ)
3-9	1,2	500	1000	100	+1,5	0,5	Положит-я(любая)
3-10	1,2	50	100	1000	+1,5	0,2	Положит-я(любая)

Тема 4 Разработка и расчет генератора пилообразного напряжения на дискретных элементах и ОУ (таблица 4)

Таблица 4

вариант	Uн.max, В	Rн, Ом	tпр.х., мс	tобр.х., мкс	Uпит., В, не более	Коэф-т нелинейности, %	Выходные импульсы (тип элементов)
4-1	12	30	0,1	4	+18	2	Положительные, линейно нарастающие (дискретные)
4-2	10	10	10	200	+20	3	Положительные, линейно спадающие (дискретные)
4-3	10	5	0,5	10	±15	0,3	Разнополярные, линейно нарастающие (на основе ОУ)
4-4	5	5	1	50	±15	0,5	Положительные, линейно нарастающие (на основе ОУ)
4-5	10	5	50	1000	±15	1	Положительные, линейно спадающие (на основе ОУ)
4-6	10	10	0,1	15	+30	0,5	Ждущий режим, линейно спадающие (любые)
4-7	12	15	10	100	±15	1	Отрицательные, линейно нарастающие (на основе ОУ)
4-8	12	15	100	800	±15	1	Отрицательные, линейно спадающие (на основе ОУ)
4-9	20	50	0,1	10	не задано	0,5	Ждущ.р-м, разполярные (любой)
4-10	50	500	0,5	50	-“-	1	Ждущ.р-м, отрицат-е, линейно спад-е (дискр.)

Тема 5 Разработка и расчет стабилизатор напряжения на дискретной элементной базе или ОУ (таблице 5)

Таблица 5

вариант	Входное напряжение	Uвых., В	Iвых., А	Кст.	Кп,%	Элементная база,наличие защиты
5-1	3-х фазное, 400 Гц, 8/14 В ±10%	12	2	1000	0,1	дискретная
5-2	220 В ± 10%, 50 Гц	5	5	500	0,1	Дискретная, защита по току
5-3	3-х фазное, 400 Гц, 8/14 В ±10%	-12	3	700	0,1	дискретная
5-4	± 20 В ± 10%	±15	3	8000	0,05	ОУ, защита по току
5-5	± 36 В ± 10%	±(3-30)	1	5000	0,05	ОУ, защита по току
5-6	20 В± 10%	5-15	2	500	0,1	142ЕН1, защита по току
5-7	20 В± 10%	5-15	1	500	0,1	142ЕП1
5-8	± 20 В ± 10%	3 - 15	5	5000	0,1	ОУ, защита по току
5-9	220 В ± 10%, 50 Гц	0-15	1	10000	0,1	Любая, ззщита по току с отсечкой
5-10	220 В ± 10%, 50 Гц	0…±15	0,3	5000	0,5	Любая, защита по току с ограничением в 0,5А

Содержание расчетно-пояснительной записки:

- титульный лист;
- содержание;
- задание на курсовой проект;
- введение;
- основная (расчетная) часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Перечень графического материала:

1. Функциональная схема устройства – формат А3 (А4)
2. Схема электрическая принципиальная – формат А3 (А4)

График выполнения курсового проекта

7 семестр

Этап	Выполненная работа по проекту
1	Выдача технического задания
2	Проработка литературы
3	Разработка функциональной схемы
4	Черновой вариант функциональной схемы
5	Чистовой вариант функциональной схемы
6	Разработка принципиальной электрической схемы
7	Черновой вариант принципиальной электрической схемы
8	Чистовой вариант принципиальной электрической схемы
9	Энергетический расчет всего устройства
10	Выбор типов и номиналов отдельных элементов, расчет КПД устройства
11	Оформление пояснительной записки
12	Защита курсового проекта

Курсовой проект оценивается отдельно, исходя из 100 баллов.

Критерии оценивания курсового проекта

Оценка по 100-бальной системе	**Оценка курсового проекта** (стандартная)	**Требования к знаниям**
1	**2**	**3**
90-100	*«отлично»*	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко знает материал курсового проекта, обосновывая принятые конструктивные решения и принятые критерии при расчете устройства. Свободно отвечает на поставленные вопросы, как практического характера, так и теоретического из вопросов аттестации разделов курса. В ответах правильно обосновывает принятые решения. Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию на курсовое проектирование. Расчеты выполнены без ошибок, графический материал выполнен в соответствии с ГОСТ.
75-89	*«хорошо»*	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он допускает неточности непринципиального характера (например, ошибка при выборе допускаемых напряжений в пределах 10%). Также студент выполнял курсовой проект с отстаиванием от графика по неуважительной причине.
60-74	*«удовлетвритительно»*	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, не усвоил особенностей расчета и конструирования разрабатываемого устройства. Допускает неточ-

		ности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении методики выполнения расчетов и проектирования.
0-59	*«неудовлетворительно»*	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части курсового проекта, допускает существенные ошибки, самостоятельность выполнения курсового проекта не подтверждается. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по дисциплине.

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, такие как:

1) разбор конкретных ситуаций при решении задач по практическим заданиям;

2) разбор конкретных ситуаций при проведении лекционных занятий;

3) внеаудиторную работу в рамках текущих внеаудиторных консультаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов и лабораторных работ с использованием комплекта учебно- лабораторного оборудования - универсальный стенд ОАВ 1.

Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Электроника»:

1) самостоятельная работа студентов с использованием информационной справочной системы ИОС;

2) активная работа с современными пакетами прикладных программ для обработки результатов экспериментальных данных.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются интерактивные формы проведения занятий – инновационные формы проведения лекций, разбор конкретных практических ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития навыков обучающихся в области обработки статистических данных.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
6 семестр			
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Раздел 1. Полупроводниковые приборы Тема 1. Полупроводниковый диод.	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-	Т1

	Тема 2.Биполярный транзистор Тема 3. Полевой транзистор. Тиристор.	ОПК-8, З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9	
3	Раздел 2. Источники вторичного электропитания. Тема 4.Выпрямители Тема 5. Сглаживающие фильтры. Тема 6. Стабилизаторы напряжения и тока.	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9	Т2
4	Раздел 3. Усилители Тема 7 Электронные усилители	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9	Т3
Промежуточная аттестация			
5	***Зачет***	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1	Вопросы к зачету (письменно)
7 семестр			
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
6	Раздел 4. Общие понятия импульсных устройств Тема 8. Параметры импульсов и импульсных устройств Тема 9.Транзисторные ключи Тема 10.Электронные генераторы	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3	Т3
7	Раздел 5. Логические основы цифровых устройств Тема 11. Общие сведения о цифровых устройствах. Тема 12. Элементы алгебры логики.	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3	Т4
8	Раздел 6 Функциональные узлы цифровых устройств. Тема 13. Комбинационные устройства. Тема 14. Микросхемы с памятью. Тема 15. Арифметико-логические устройства. Запоминающие устройства.	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3	Т5
Промежуточная аттестация			
9	***Экзамен***	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3	Вопросы к экзамену (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Входной контроль по дисциплине предусматривает краткие ответы на 10 вопросов (по вариантам), проводится в письменной форме. На ответы дается 30 минут.

Перечень вопросов входного контроля

1. Классификация материалов по магнитным свойствам.
2. Сформулируйте закон полного тока.
3. Что такое индуктивность?
4. Охарактеризовать движение электрона в электрическом поле.
5. Охарактеризовать движение электрона в магнитном поле.
6. Опишите устройство электронно-лучевой трубки.
7. Опишите устройство клистрона.
8. Что такое энергетические уровни, зонная диаграмма?
9. Провести классификацию твердых тел по электрофизическим свойствам.
10. Охарактеризовать примесные полупроводники.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на практических занятиях и лабораторных занятиях. Отчет по практическим и лабораторным работам может быть оценен от 3 до 5 баллов. Аттестация раздела по дисциплине проводится в рамках контрольных недель в форме контроля по итогам, минимальная положительная оценка за который подразумевает усвоение студентом необходимого минимума материала, относящегося к разделу дисциплины.

На этапе аттестации разделов применяется тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. На выполнение теста отводится 40 минут.

При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела используется также контрольная работа. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию, представленному в методических указаниях для выполнения контрольных работ по дисциплине.

Каждый студент выполняет индивидуальное задание к контрольной работе согласно выданному на установочной лекции варианту (по списку в журнале).

Контрольная работа включает в себя:

- титульный лист;
- содержание;
- основная часть;
- заключение;
- список используемых источников.

Контрольная работа выполняется на листах формата А4 шрифтом Times New Roman №14 через полуторный интервал.

Каждая КР максимально может быть оценена 10 баллами.

Примерный перечень тестовых заданий:

Семестр 6

Тестовые вопросы по разделу 1 (Т1):

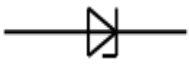
1. Согласно зонной теории к полупроводникам относят вещества, ширина запрещенной энергетической зоны которых
   А) < 3 эВ
   В) > 3 эВ
   С) >10 эВ
2. Сопротивление полупроводника при повышении температуры
   А) Увеличивается
   В) Уменьшается
   С) Практически не изменяется
3. Анод это
   А) Вывод тиристора со знаком «+»
   В) Вывод тиристора со знаком «-»

C) Управляющий вывод тиристора

4. Какой из указанных полупроводниковых приборов работает на прямой ветви вольтамперной характеристики (ВАХ)
   A) Варикап
   B) Стабилитрон
   C) Фотодиод
5. Токи в биполярном p-n-p транзисторе связаны выражением
   A) Iб=Iэ+Iк
   B) Iк=Iб+Iэ
   C) Iэ=Iб+Iк
6. Какая схема включения биполярного транзистора одновременно дает усиление по току и по напряжению
   A) ОБ
   B) ОЭ
   C) ОК
7. Какая схема включения биполярного транзистора имеет наибольшее входное сопротивление при наименьшем выходном сопротивлении
   A) ОБ
   B) ОЭ
   C) ОК
8. Какая схема включения биполярного транзистора называется эмиттерным повторителем
   A) ОБ
   B) ОЭ
   C) ОК
9. Незанятое электроном энергетическое состояние в валентной зоне, обладающее положительным зарядом, называется:
   A) Полем
   B) Дыркой
   C) Ионом
10. В результате перемещения электронов проводимости образуется
   A) Дырочная проводимость
   B) Переменная проводимость
   C) Электронная проводимость
11. Как зависит ток термоэлектронной эмиссии от температуры нагрева катода и работы выхода?
   A) Увеличивается
   B) Уменьшается.
   C) Не изменяется.
12. В результате перемещения дырок проводимости образуется:
   A) Дырочная проводимость
   B) Переменная проводимость.
   C) Электронная проводимость
13. Если в четырехвалентный германий добавить пятивалентный мышьяк, то такая примесь будет называться:
   A) Акцепторной
   B) Примесной
   C) Донорной
14. Введение в полупроводник атомов соответствующей примеси способствует
   A) Повышению электропроводности
   B) Понижению электропроводности
   C) Электропроводность не изменяется
15. Электрический переход между двумя областями полупроводника, одна из которых имеет электропроводность n–типа, а другая p–типа называется…
   A) Электронный переход
   B) p-n переход

C) Полупроводниковый переход

16. Можно ли получить p-n переход простым соприкосновением разных полупроводниковых тел?
    A) Нет
    B) Да
    C) Иногда
17. Диод, предназначенный для преобразования переменного тока в постоянный называется…
    A) Плоскостной диод.
    B) Выпрямительный диод.
    C) Туннельный диод.
18. Один p-n-переход и 2 омических контакта это….
    A) Полупроводниковый диод
    B) Выпрямительный диод
    C) Плоскостной диод
19. Полупроводниковые диоды, работающие в режиме электрического пробоя:
    A) Импульсный диод
    B) Стабилитрон
    C) Точечный диод
20. Плоский электрический переход, линейные размеры которого, определяющие его площадь, значительно больше ширины p-n-перехода:
    A) Плоскостной диод
    B) Стабилитрон
    C) Точечный диод.
21. Полупроводниковый прибор с двумя переходами и тремя и более выводами называется…
    A) Диод
    B) Триод
    C) Биполярный транзистор

22. Не существует схемы включения биполярного транзистора.
    A) С общим эмиттером
    B) С общей базой
    C) С общим калибратором
23. Выход электронов за пределы поверхности вещества под действием излучения называется…
    A) Внешний фотоэффект
    B) Внутренний фотоэффект
    C) Принудительный фотоэффект
24. Элемент, имеющий графическое обозначение вида  называется
    A) Полупроводниковый диод
    B) Стабилитрон
    C) Обращенный диод
25. Электронно-вакуумный прибор сверхвысокой частоты, работа которого основана на взаимодействии СВЧ поля с движущимися электронами , в результате чего часть кинетической энергии электронов превращается в энергию СВЧ колебаний называется
    A) Электронно-лучевая трубка
    B) Триод
    C) Клистрон
26. Потенциальный барьер p-n –перехода, включенного в электрическую цепь в обратном направлении
    A) Не изменяется
    B) увеличивается
    C) уменьшается
27. Участком вольтамперной характеристики полупроводникового диода не является
    A) Рабочий участок

B) Участок электронного пробоя
C) Участок теплового пробоя

28. К основным параметрам стабилитрона не относится
A) ТКН
B) Динамическое сопротивление
C) Максимально допустимый прямой ток

29. Маркировка КВ110А соответствует
A) Выпрямительному диоду
B) Стабилитрону
C) Варикапу

30. Толщина этого слоя в биполярном транзисторе должна быть меньше длины свободного пробега носителей заряда
A) Эмиттера
B) Коллектора
C) Базы

31. Режим работы биполярного транзистора, когда оба *p*-*n*-перехода закрыты, при этом через транзистор протекает сравнительно небольшой ток I_0 , обусловленный неосновными носителями зарядов называется
A) Режим отсечки
B) Активный режим
C) Режим насыщения

32. Семейства характеристик, которые связывают напряжения и токи на выходе с токами и напряжениями на входе, называют
A) Входными характеристиками
B) Выходными характеристиками
C) Характеристиками передачи

33. Прибор, в котором ток стока через полупроводниковый канал *n*- или *p*-типа управляется электрическим полем, возникающим при приложении напряжения между затвором и истоком называется
A) Тиристором
B) Полевым транзистором
C) Биполярным транзистором

34. Условно-графическое обозначение

соответствует
A) Полевому транзистору с управляющим затвором типа p-n-перехода
B) Полевому транзистору с изолированным затвором со встроенным каналом в виде МДП-структуры
C) Полевому транзистору с изолированным затвором с индуцированным каналом в виде МОП- структуры

35. Электрод полевого транзистора, из которого в канал входят носители заряда называется
A) Сток
B) Исток
C) Затвор

36. Электропреобразовательный полупроводниковый прибор с тремя и более *p*-*n*-переходами, обладающий способностью принудительного переключения из одного устойчивого состояния в другое называется
A) Полевой транзистор
B) Тиристор
C) Биполярный транзистор

37. Тиристоры подразделяются на
A) Диодные и триодные
B) Транзисторные и диодные
C) Семисторные и транзисторные

38. Возникновение на ВАХ участка отрицательного дифференциального сопротивления назы-

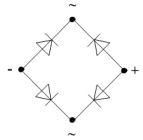
вается
A) Эффект Ганна
B) Эффект Шотки
C) Эффект Шмидта

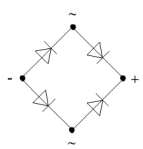
39. Ёмкость, которая проявляется при приложении к p-n-переходу обратного изменяющегося во времени напряжения, называется
A) Барьерной емкостью
B) Диффузионной емкостью
C) Добротностью

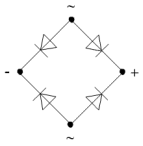
40. Диоды, которые используют в ключевых схемах при малых длительностях импульсов и переходных процессов называют
A) Варикапы
B) Импульсные диоды
C) Стабилитронами

Тестовые вопросы по разделу 2 (Т2):

1. Устройство, предназначенное для согласования входного (сетевого) и выходного (выпрямленного) напряжений выпрямителя и электрически отделяет питающую сеть от цепи нагрузки
A) трансформатор
B) вентиль
C) блок управления
2. Выпрямители бывают
A) однополупериодные и двухполупериодные
B) диодные и транзисторные
C) полевые и биполярные
3. К основным параметрам выпрямителей не относится
A) коэффициент пульсации
B) амплитуда основной гармоники
C) дифференциальное сопротивление
4. Основными схемами однофазных выпрямителей являются
A) однополупериодная и двухполупериодная
B) однополупериодная и трехполупериодная
C) двухполупериодная и трехполупериодная
5. К выпрямителям малой мощности относятся выпрямители..
A) до 1 кВт
B) до 0,1 кВт
C) до 10 кВт
6. Для питания устройств, требующих малого тока и высокого напряжения, например, для питания электронно-лучевых трубок, трубок рентгеновских аппаратов и др. используют
A) Двухфазные полупроводниковые выпрямители
B) Однофазные полупроводниковые выпрямители
C) Трехфазные полупроводниковые выпрямители
7. Укажите правильное включение диодов в выпрямительный мост

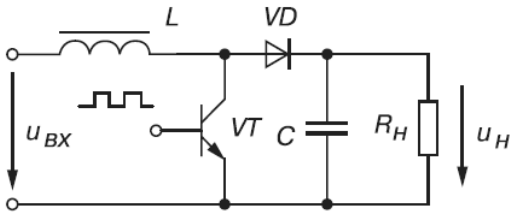
A) 

B) 

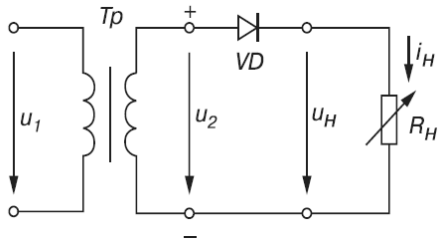


C)

8. Для выпрямления трехфазного тока не применяют
   A) однофазные полупроводниковые выпрямители
   B) мостовые схемы
   C) схемы с нулевой точкой
9. Устройство, предназначенное для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения на нагрузке до значений, при которых не сказывается их отрицательное влияние на работу электронной аппаратуры, называются
   A) параметрический стабилизатор
   B) компенсационный стабилизатор
   C) сглаживающий фильтр
10. Действие фильтра по уменьшению пульсации напряжения (тока) на нагрузке характеризуется…
    A) коэффициентом пульсации
    B) коэффициентом сглаживания
    C) коэффициентом стабилизации
11. Фильтр, который включают параллельно нагрузке, что исключает прохождение через нее высокочастотных гармонических составляющих тока
    A) С-фильтр
    B) LC-фильтр
    C) L-фильтр
12. По способу включения регулирующего элемента относительно нагрузки стабилизаторы делятся на
    A) линейные и импульсные
    B) параметрические и компенсационные
    C) последовательные и параллельные
13. К основным параметрам стабилизаторов напряжения не относится
    A) коэффициент полезного действия
    B) коэффициент стабилизации
    C) температурный коэффициент стабилизации
14. Данная схема соответствует

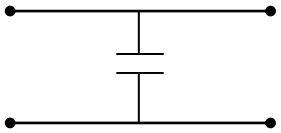


    A) ключевому стабилизатору
    B) параметрическому стабилизатору
    C) компенсационному стабилизатору
15. Зависимость среднего значения выпрямленного напряжения от среднего значения тока нагрузки, т. е. $U_{н.ср} = f(I_{н.ср})$ называется
    A) внутренней характеристикой выпрямителя
    B) внешней характеристикой выпрямителя
    C) переходной характеристикой выпрямителя
16. Схема является



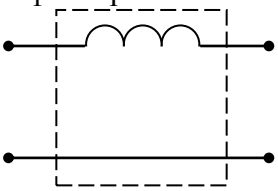
A) Однофазной однополупериодной схемой выпрямления
B) Схемой параметрического стабилизатора
C) Схемой компенсационного стабилизатора

17. На рисунке изображена схема фильтра…



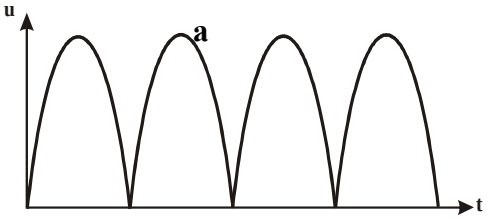
A) активно-индуктивного
B) емкостного
C) индуктивного

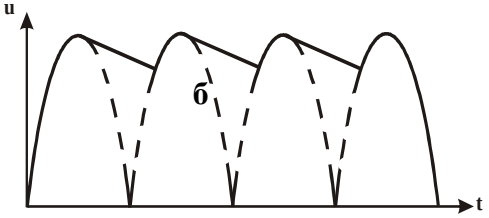
18. На рисунке изображена схема фильтра…



A) активно-индуктивного
B) активно-емкостного
C) индуктивного

19. Приведены временные диаграммы напряжения на входе (а) и выходе устройства (б). Данное устройство…





A) стабилизатор напряжения
B) трехфазный выпрямитель
C) сглаживающий емкостной фильтр

20. В схеме выпрямителя стабилитрон выполняет задачу …
A) L-фильтра
B) C-фильтра
C) ограничителя

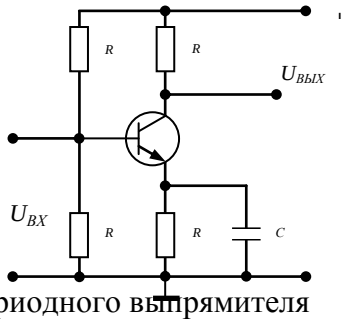
Тестовые вопросы по разделу 3 (Т3):

1. Устройство, увеличивающее мощность (напряжение, ток) входного сигнала за счет энергии внешнего источника питания посредством усилительных элементов называется
A) Усилителем

B) Стабилизатором
C) Компаратором

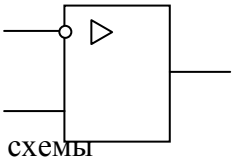
2. В усилителях не используются …
A) диодные тиристоры
B) полевые транзисторы
C) биполярные транзисторы

3. На рисунке приведена схема…



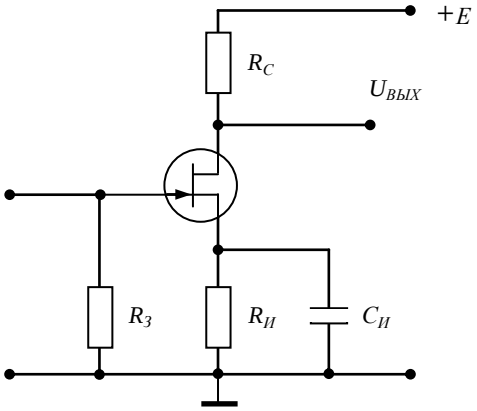
A) однополупериодного выпрямителя
B) мостового выпрямителя
C) усилителя с общим эмиттером

4. На рисунке приведено условно-графическое обозначение…



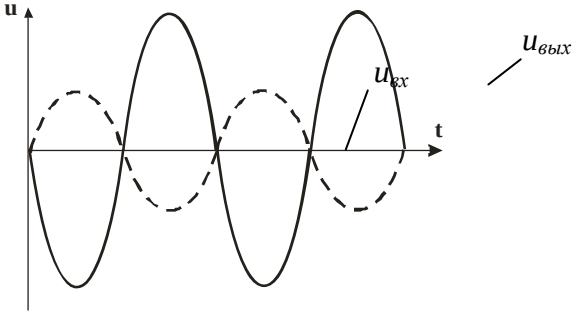
A) мостовой выпрямительной схемы
B) делителя напряжения
C) операционного усилителя

5. На рисунке приведена схема включения полевого транзистора с общим(ей)…



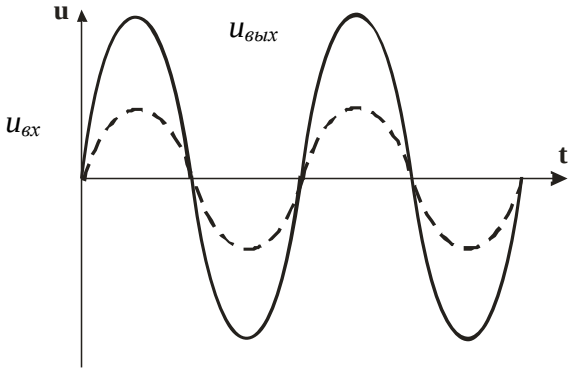
A) затвором
B) истоком
C) базой

6. Временным диаграммам напряжения на входе и выходе усилителя соответствует…



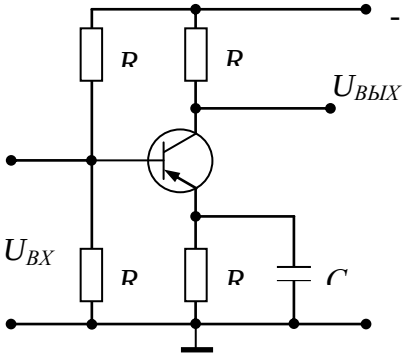
A) повторитель напряжения на операционном усилителе
B) инвертирующий усилитель на операционном усилителе
C) неинвертирующий усилитель на операционном усилителе

7. Временным диаграммам напряжения на входе и выходе усилителя соответствует…



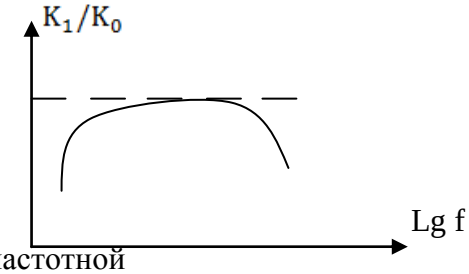
A) усилительный каскад с общим коллектором
B) повторитель напряжения на операционном усилителе
C) усилительный каскад с общим эмиттером

8. На рисунке приведена схема…



A) однополупериодного выпрямителя
B) усилителя на биполярном транзисторе
C) усилителя на полевом транзисторе

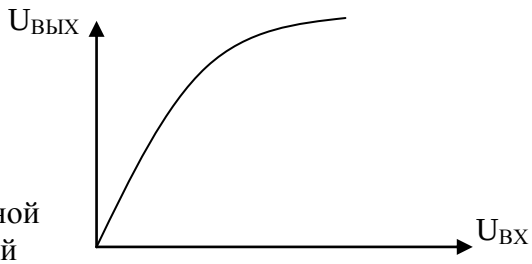
9. На рисунке представлен график … характеристики усилителя



A) амплитудно-частотной
B) выходной
C) амплитудной

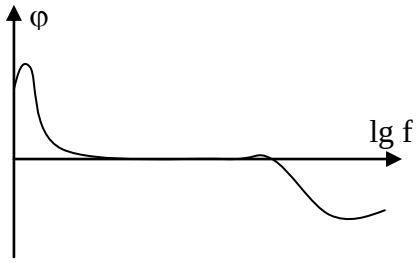
10. Коэффициент усиления по мощности резистивного усилителя определяется по формуле …
A) $K_р = U_{вых} I_{вх}$
B) $K = IR^2$
C) $K_р = K_U K_I$

11. На рисунке представлен график … характеристики транзисторного усилителя



A) амплитудной
B) переходной
C) частотной

12. График отражает следующую характеристику транзисторного усилителя …



A) амплитудно-частотную
B) фазо-частотную
C) входную

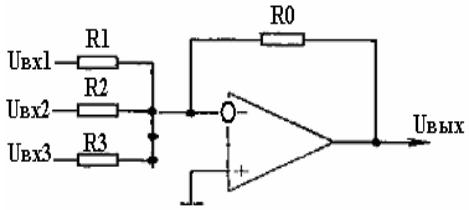
13. По назначению усилители бывают
A) измерительные
B) однокаскадные
C) с общим эмиттером

14. Зависимость амплитуды (или действующего значения) выходного сигнала от амплитуды (или действующего значения) входного синусоидального сигнала называется
A) входной характеристикой
B) амлитудной характеристикой
C) фазовой характеристикой

15. Отношение напряжения шумов в режиме покоя (приведенного к входу усилителя) к максимальному значению выходного напряжения, выраженное в децибелах называется
A) коэффициент шума
B) коэффициент нелинейных искажений
C) уровень шума

16. Балансный (мостовой) усилитель постоянного тока с параллельным включением транзисторов с одинаковыми характеристиками, в котором коллекторные сопротивления *RK*1 и *RK*2 и внутренние сопротивления транзисторов *VT*1 и *VT*2 образуют плечи моста, называется
A) дифференциальный усилитель
B) операционный усилитель
C) эмиттерный повторитель

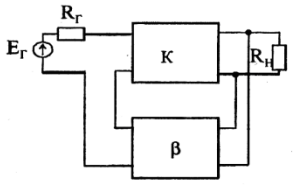
17. На рисунке представлена схема…



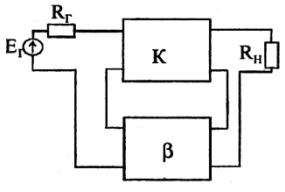
A) суммирующего усилителя на основе ОУ
B) интегрирующего усилителя на основе ОУ
C) дифференцирующего усилителя на основе ОУ

18. Последовательной обратной связи по напряжению соответствует рисунок..

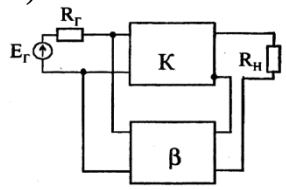
A)

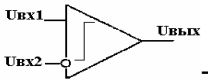


B)



C)



19. 

-является обозначением..

A) операционного усилителя
B) компаратора
C) перемножителя

20. Передаточная функция вида $U_{\text{вых}} = -\frac{1}{RC}\int U_{\text{вх}}(t)dt$ соответствует

A) интегратору
B) компаратору
C) дифференциатору

Семестр 7

Тестовые вопросы по разделу 4 (Т4):

1. Электрические колебания, существующие в пределах конечного отрезка времени называются

A) аналоговыми сигналами
B) автоколебаниями
C) импульсными сигналами

2. К преимуществам устройств, работающих в импульсном режиме, по сравнению с устройствами непрерывного действия не относится

A) большая пропускная способность передачи информации и лучшая помехоустойчивость

B) большое влияние разброса параметров полупроводниковых элементов и температуры

C) удобство разработки сложных устройств на основе нескольких однотипных элементов, получаемых методами интегральной технологии.

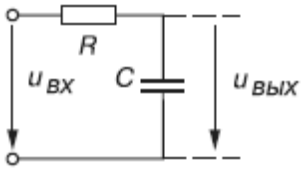
3. К218ГГ1 обозначает

A) генератор линейно изменяющихся сигналов
B) генератор смешанной формы
C) генератор прямоугольных сигналов

4. Не существует … формы импульса

A) прямоугольная
B) трапецеидальная
C) круглая

5. На рисунке приведена схема



A) стабилизатора напряжения
B) формирователя импульса в виде RC-цепи
C) индуктивного фильтра

6. Устройство, изменяющие амплитуду входного напряжения до так называемого порогового уровня, на котором *выходное напряжение* практически не изменяется, называется

A) ограничителем уровня
B) формирователем импульса

C) стабилизатором напряжения

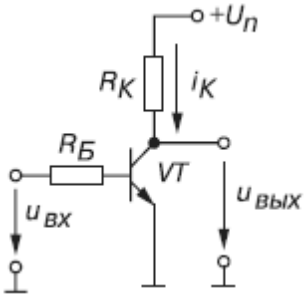
7. Устройство, которое служит для переключения цепей нагрузки под воздействием внешних управляющих сигналов и работает в двух режимах: включенном или выключенном называется

A) ограничитель уровня

B) формирователь импульса

C) ключевое устройство

8. На рисунке показана схема…



A) усилителя на биполярном транзисторе

B) транзисторного ключа

C) ограничителя уровня

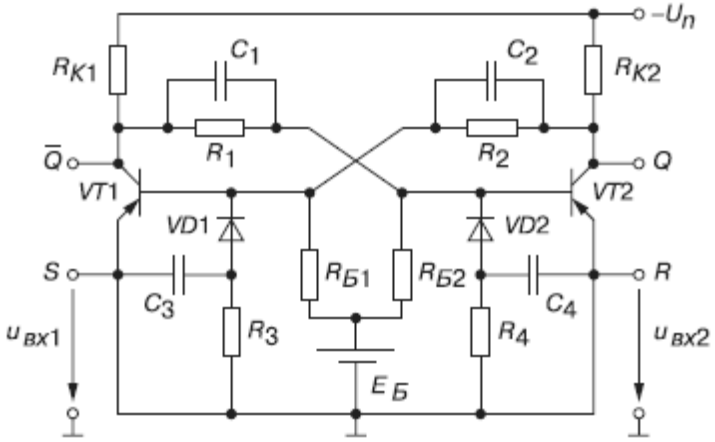
9. Электронная схема, имеющая два устойчивых состояния, где переходы из одного состояния в другое и обратно совершаются под действием специальных запускающих импульсов, называется

A) триггер

B) транзисторный ключ

C) ограничитель уровня

10. На рисунке показана схема…



A) транзисторного ключа

B) триггера

C) ограничителя уровня

11. Электронное устройство, вырабатывающее электрические колебания определенной частоты и формы, используя энергию источника постоянного напряжения (тока) называется

A) транзисторный ключ

B) триггер

C) электронный генератор

12. По форме колебаний различают генераторы

A) гармонические и релаксационные

B) автогенераторы и с внешним возбуждением

C) инфранизких и сверхвысоких частот

13. К основным характеристиками генератора не относится

A) форма колебаний

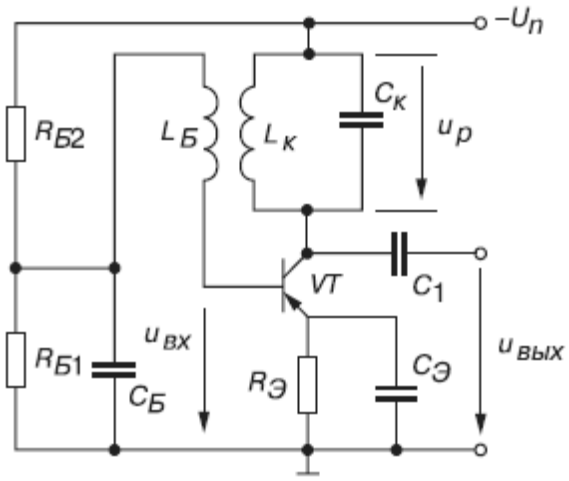
B) частота колебаний

C) опорное напряжение

14. К условиям самовозбуждения генератора не относится

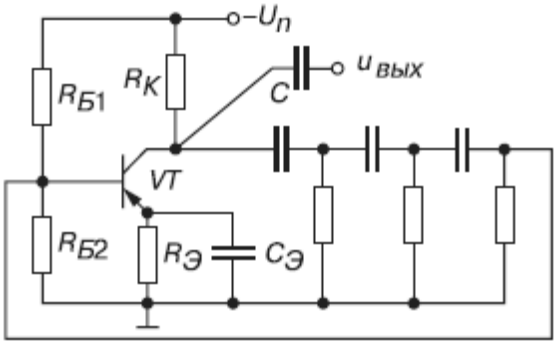
A) баланс напряжений
B) баланс фаз
C) баланс амплитуд

15. На рисунке показана схема…



A) автогенератор типа LC
B) автогенератор типа RC
C) мультивибратор

16. На рисунке показана схема…

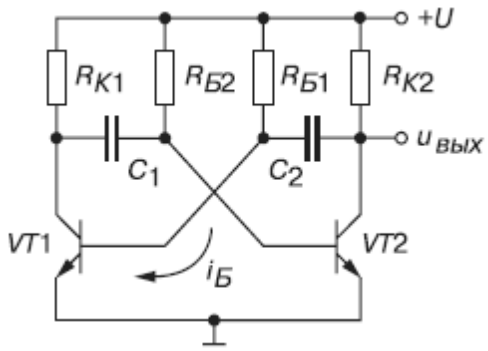


A) автогенератор типа LC
B) автогенератор типа RC
C) мультивибратор

17. Релаксационный генератор, представляющий собой двухэлементный усилитель с ёмкостной связью, выход которого соединен с входом называется
A) автогенератор типа LC
B) автогенератор типа RC
C) мультивибратор

18. Генератор, имеющий состояние устойчивого равновесия и квазиравновесие, который под действием внешнего запускающего импульса выходит из состояния устойчивого равновесия, но благодаря внутренним процессам перераспределения энергии самопроизвольно возвращается в устойчивое состояние, называется
A) ждущий мультивибратор
B) генератор пилообразного напряжения
C) генератор импульсов треугольной формы

19. На рисунке представлена схема

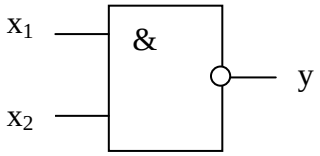


A) мультивибратора
B) генератора пилообразного напряжения
C) ограничителя уровня

20. Не существует …..вида мультивибраторов
A) ждущий
B) автоколебательный
C) ограничительный

Тестовые вопросы по разделу 5 (Т5):

1. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию…



A) умножения (И)
B) инверсии (НЕ)
C) функцию Шеффера (И-НЕ)

2. Приведенная таблица истинности соответствует элементу, выполняющему логическую операцию…

X	Y
1	0
0	1

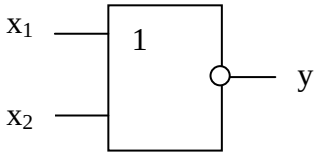
A) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
B) сложения (ИЛИ)
C) инверсии (НЕ)

3. Приведенная таблица истинности соответствует элементу, выполняющему логическую операцию…

X_1	X_2	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

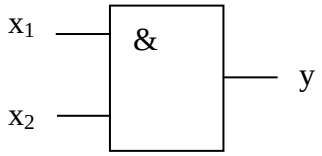
A) сложения (ИЛИ)
B) умножения (И)
C) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)

4. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию…



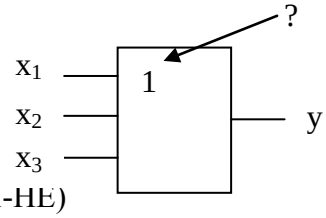
A) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
B) умножения (И)
C) сложения (ИЛИ)

5. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию…



A) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
B) дизъюнкции (ИЛИ)
C) конъюнкции (И)

1. Данное обозначение показывает, что устройство выполняет логическую операцию…



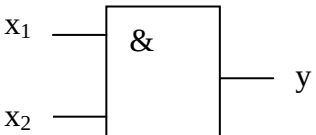
A) умножения (И)
B) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
C) сложения (ИЛИ)

7. Приведенной таблице истинности

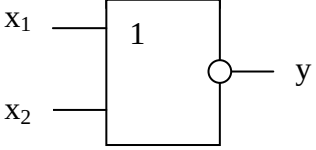
X_1	X_2	У
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

соответствует схема…

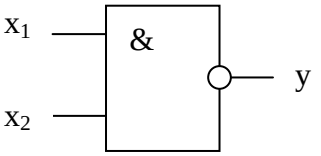
A)



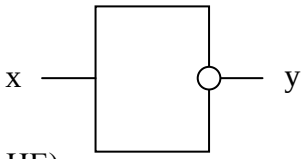
B)



C)

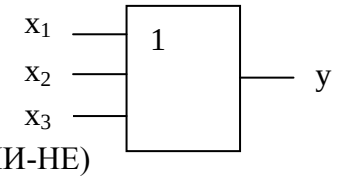


8. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию…



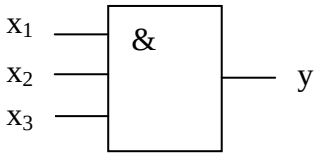
A) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)
B) умножения (И)
C) инверсии (НЕ)

9. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию…



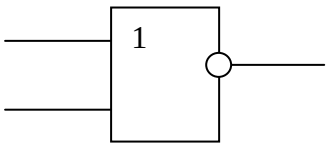
A) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)
B) умножения (И)
C) сложения (ИЛИ)

10. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию…



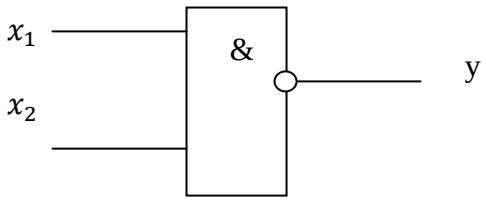
A) сложения (ИЛИ)
B) умножения (И)
C) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)

11. Схема выполняет операцию … x_1 x_2



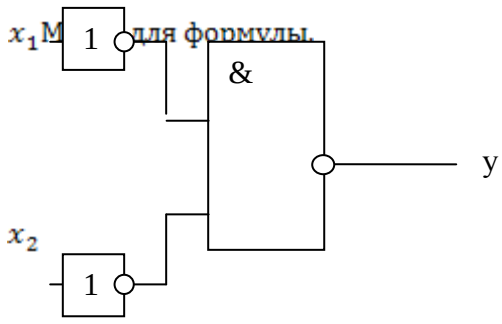
A) y = $\overline{x_1 - x_2}$
B) y = $\sqrt{x_1 + x_2}$
C) y = $\overline{x_1 + x_2}$

12. Схема выполняет операцию …



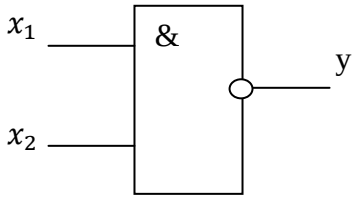
A) y = $\overline{x_1 \vee x_2}$
B) y = $\overline{x_1 x_2}$
C) y = $\overline{x_1} \vee \overline{x_2}$.

13. Устройство работает по формуле …



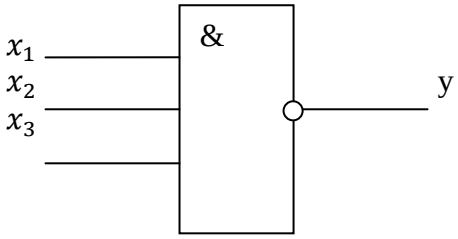
A) y = $x_1 \overline{\vee x_2}$
B) y = $\overline{\overline{x_1 x_2}}$
C) y = $\overline{x_1 x_2}$

14. Работу схемы (выход У) отражает столбец таблицы …



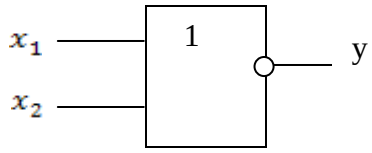
X_1	X_2	A	B	C
0	0	0	1	0
0	1	1	1	1
1	0	1	1	1
1	1	1	0	0

15. Логический элемент 3 И — НЕ работает по формуле …



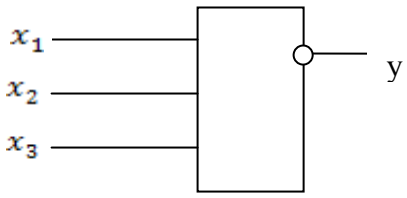
A) y = $\overline{x_1 x_2 x_3}$
B) y = $\overline{x_2 x_2 x_3}$
C) y = $\overline{x_1 x_3 x_3}$

16. Работу схемы, изображённой на рисунке, для выхода У отражает столбец



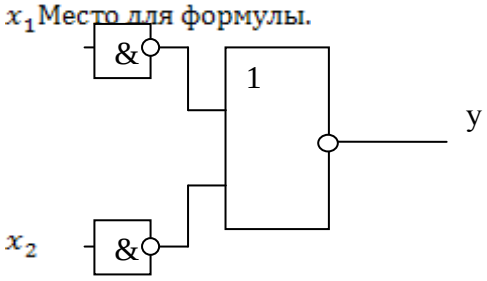
X_1	X_2	A	B	C
0	0	0	1	1
1	0	1	0	0
0	1	1	1	0
1	1	0	0	0

17. Логический элемент 3 ИЛИ—НЕ работает по формуле …



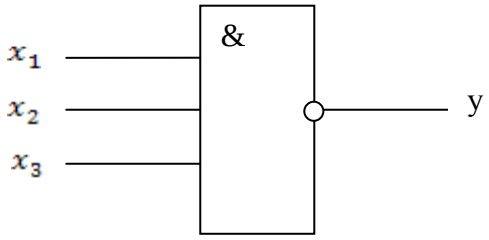
A) y = $\overline{x_1 + x_2 + x_3}$
B) y = $\overline{x_1 + x_2}$
C) y = $\overline{x_1 + x + x_3}$

18. Схема работает по формуле …



A) y = $x_1 x_2$
B) y = $x_1 \vee x_2$
C) y = $\overline{x_1 x_2}$

19. На схеме приведён элемент …

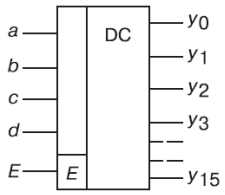


A) 3 И — НЕ
B) И — 3 НЕ
C) 3 ИЛИ — НЕ

20. Схемные элементы, с помощью которых осуществляется преобразование поступающих на их входы двоичных (бинарных) сигналов и непосредственное выполнение предусмотренных логических операций называются
A) логическими
B) запоминающими
C) вспомогательными

Тестовые вопросы по разделу 6 (Т6):

1. Устройства, в которых значения выходной величины (У) в течение каждого такта работы определяются значениями входной величины (*X)* только в этот же такт, и не зависят от того, какие переменные подавались на входы в предыдущие такты, т. е. *У* = *f*(*X*), называются
   A) Последовательностные
   B) Комбинационные
   C) Параллельные
2. Устройства, значения выходных двоичных переменных *У* которых определяются как значениями входных переменных *X* в течение рассматриваемого такта работы, так и существовавшими переменными в ряде предыдущих тактов, называются
   A) Последовательностные
   B) Комбинационные
   C) Параллельные
3. Цифровые устройства с памятью называют
   A) Цифровые автоматы
   B) Комбинационные
   C) Параллельные
4. Комбинационная схема с n входами и *m* выходами (*m* > *n*), преобразующая двоичный входной *n* код (кодовое слово) в унитарный называется
   A) Мультиплексор
   B) Дешифратор
   C) Шифратор
5. Как называется E вход дешифратора, представленного на рисунке?



   A) информационный
   B) адресный
   C) управляющий
6. Число входов (n) и выходов (m) шифратора связано соотношением
   A) $m = 2^n$
   B) $n = 2^m$
   C) $m = 4^n$
7. Функциональный узел, осуществляющий подключение (*коммутацию*) одного из нескольких

входов данных к выходу называются

A) Мультиплексор
B) Дешифратор
C) Шифратор

8. Устройство, которое производит коммутацию одного входного сигнала на 2^n выходов, где n — число адресных входов, тем самым осуществляет преобразование информации из последовательной формы в параллельную, называется

A) Мультиплексор
B) Дешифратор
C) Демультиплексор

9. Устройство, предназначенное для определения равенства двоичных чисел (поразрядное сравнение) называется

A) Цифровой автомат
B) Цифровой компаратор
C) Демультиплексор

10. Устройство, предназначенное для суммирования двух одноразрядных двоичных чисел, носит название

A) полусумматор
B) сумматор
C) АЛУ

11. Устройство, осуществляющее автоматическое преобразование входных значений, представленных числовыми кодами, в эквивалентные им значения какой-нибудь физической величины (напряжения, тока и др.) называется

A) АЦП
B) ЦАП
C) АЛУ

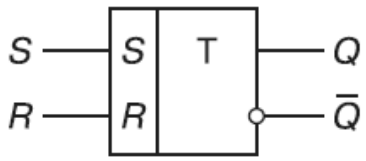
12. Устройство, осуществляющее автоматическое преобразование непрерывно изменяющихся во времени аналоговых значений физической величины (напряжения, тока) в эквивалентные значения числовых кодов называется

A) АЦП
B) ЦАП
C) АЛУ

13. Какое устройство обладает двумя устойчивыми состояниями и способно переходить из одного состояния в другое под воздействием внешнего управляющего сигнала, превышающего пороговое значение?

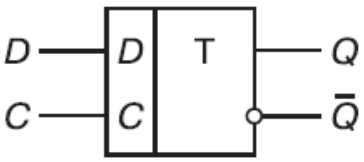
A) счетчик
B) триггер
C) шифратор

14. На рисунке представлено условно-графическое обозначение



A) Счетный T-триггер
B) Асинхронный RS-триггер
C) Синхронный RS-триггер

15. На рисунке показано обозначение



A) Счетного T-триггера
B) D-триггера

C) Асинхронный RS-триггера

16. Какой триггер называется универсальным

A) JK-триггер

B) RS-триггер

C) D- триггер

17. Как называется число устойчивых состояний, которое может принимать данный счётчик?

A) коэффициент счетчика

B) коэффициент пересчета

C) разряд счетчика

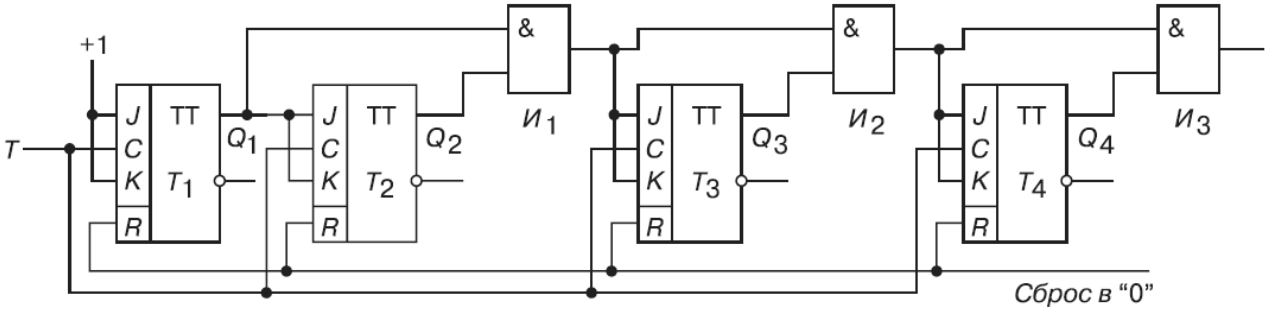
18. По способу кодирования последовательных состояний различают счетчики

A) синхронные и асинхронные

B) суммирующие и вычитающие

C) двоичные и недвоичные

19. На рисунке представлен



A) четырехразрядый синхронный счётчик

B) четырехразрядый асинхронный счётчик

C) восьмиразрядый синхронный счётчик

20. Ячейки, предназначенные для хранения информации, которая поступает и хранится в них в виде n-разрядных двоичных чисел называются

A) триггер

B) счетчик

C) регистр

Промежуточная аттестация – зачет в 6 семестре и экзамен в 7 семестре проводятся в форме письменной работы. Максимальный балл, который студент может получить на зачете и экзамене – 50.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. В чем особенность p - n перехода при прямом и обратном включениях?
2. Охарактеризовать физическую модель биполярного транзистора.
3. Какие используются технологии изготовления полупроводниковых диодов?
4. Провести классификация диодов
5. В чем особенность включения диода в электрическую цепь.
6. Раскрыть конструкцию диода
7. Привести примеры выпрямительных схем
8. Что такое биполярный транзистор?
9. Охарактеризовать принцип работы биполярного транзистора.
10. Что такое z, y, h – параметры?
11. Охарактеризовать Т - образную схему транзистора.
12. В чем заключается графоаналитический расчет усилителя на транзисторе?
13. Какие существуют схемы включения транзистора?
14. В чем отличие полевых и биполярных транзисторов?
15. Что такое тиристоры, варисторы, термисторы?
16. Перечислите разновидности источников вторичного электропитания (ИВП) и укажите их назначение.

17. По каким соотношениям рассчитывают среднее и действующее значения выпрямленного напряжения (тока)?
18. Назовите основные параметры ИВП.
19. Приведите обобщённую структурную схему ИВП и объясните назначение отдельных блоков (узлов) схемы.
20. Укажите особенности схемы выпрямления (схемы Ларионова) трёхфазного тока.
21. Как определяют коэффициенты пульсаций для выпрямительных схем?
22. Объясните принцип работы управляемого выпрямителя на тиристорах.
23. Приведите схемы простейших пассивных сглаживающих фильтров. Как определяют коэффициенты сглаживания выпрямленного напряжения?
24. Изложите принципы работы последовательного и параллельного активных фильтров.
25. Перечислите основные параметры стабилизаторов напряжения (тока).
26. Изложите принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения.
27. По каким признакам классифицируют усилительные устройства?
28. Приведите основные параметры и характеристики полупроводникового усилителя.
29. От каких параметров зависит коэффициент усиления по напряжению каскада на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером?
30. Полоса пропускания усилителя.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Понятие импульсных устройств и их преимущества по сравнению с устройствами непрерывного действия
2. Параметры импульсов и импульсных устройств
3. Простейшие формирователи импульсов
4. Ограничители уровня
5. Транзисторный ключ
6. Понятие триггера. Схема триггера на биполярных транзисторах с внешним смещением базы
7. Понятие и классификация электронных генераторов
8. Структурная схема генератора гармонических колебаний
9. Автогенератор типа LC
10. Автогенератор типа RC
11. Понятие и классификация мультивибраторов
12. Автоколебательный мультивибратор
13. Генератор импульсов треугольной формы
14. Ждущий мультивибратор
15. Генератор пилообразного напряжения
16. Общие сведения о цифровых устройствах
17. Элементы алгебры логики
18. Универсальные логические операции и их особенности
19. Представление логических функций посредством математических выражений
20. Переход от логической функции к логической схеме
21. Минимизация логических функций
22. Комбинационныеи последовательностные устройства
23. Шифраторы и дешифраторы
24. Мультиплексоры и демультиплексоры
25. Двоичные полусумматоры и сумматоры
26. Виды триггеров
27. Регистры и их классификация
28. Счетчики и их классификация
29. ЦАП
30. АЦП

Максимальный балл, который студент может получить на зачете – 50 баллов, на экзамене - 50 баллов. Минимальный балл за зачет и экзамен равен 30.

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или

промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	**Оценка (балл за ответ на зачете)**	**Требования к знаниям**
100-60	*«зачтено» 30-50 баллов*	– Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
59-0	*«не зачтено» 0- 29 баллов*	– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

В итоговую сумму баллов входят результаты аттестации разделов дисциплин и промежуточной аттестации. Итоговая оценка за экзамен выставляется по четырехбальной системе путем перевода набранных баллов в соответствии со следующей таблицей:

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	**Оценка (балл за ответ на экзамене)**	**Требования к знаниям**
100-90	*«отлично»*	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показал глубокие и прочные знания теоретического материала, умеет применять их на практике. При этом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
70-89	*«хорошо»*	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показал хорошие знания теоретического материала, умеет применять их на практике. При этом не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.
60-69	*«удовлетворительно»*	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он показал удовлетворительные знания теоретического материала. При этом не усвоил всех методов расчета. Допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.
0-59	*«неудовлетворительно»*	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он показал знаний теоретического материала, не усвоил всех методов расчета и не умеет применять их на практике. Допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Таблица для анализа соответствия и взаимного пересчета оценок в различных шкалах

Сумма баллов	**Оценка по 4-х бальной шкале**	**Зачет**	**Оценка (ECTS)**	**Градация**

90 – 100	5 (отлично)	зачтено	A	отлично
85 – 89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75 – 84			C	хорошо
70 – 74			D	удовлетворительно
65 – 69	3 (удовлетворительно)			
60 – 64			E	посредственно
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Агеев И.М. Физические основы электроники и наноэлектроники: учебное пособие / И.М. Агеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 324 с. – URL: https://e.lanbook.com/reader/book/131007/#1

2. Миловзоров О. В. Электроника: учебник / О. В. Миловзоров, Панков И. Г. ;рец. Мусолин А. К. - 5-е изд. – М.: ЮРАЙТ, 2013. - 407 с. – URL: https://urait.ru/bcode/370268.

Дополнительная литература:

3. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 8-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2016. – 736 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/71749

4. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/3553

5. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 653 с. — URL: https://urait.ru/bcode/425261

6. Лунин В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 255 с. — URL: https://urait.ru/bcode/472794

7. Алиев И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 3 : учебное пособие для вузов / И. И. Алиев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 376 с. — URL: https://urait.ru/bcode/453819

Учебно-методические пособия

8. Основы электроники: метод. указ. к самост. работе по дисц. "Электротехника и электроника" для студ. напр. подг."Управление в технических системах" всех форм об. / сост. Корнилова Н. В., Коптенко В. И. ; ред. Максимова Л. В. - [Б. м.] : БИТТУ, 2014. - 16 с

9. Элементы и устройства электроники : метод. указ. к контр. работе по дисц. "Электротехника и электроника" для студ. напр. подг. "Управление в технических системах" заоч и заоч-сокр форм об. / сост. Корнилова Н. В., Грицюк С. Н. ; ред. Максимова Л. В. - [Б. м.] : БИТТУ, 2013. - 32 с.

10. Исследование характеристик полупроводникового диода: метод. указ. к выполн. лабораторной работы по дисц. "Электротехника и электроника" для студ. напр. подг."Управление в технических системах" всех форм об. / сост. Корнилова Н. В.; ред. Максимова Л. В. - [Б. м.] : БИТТУ, 2015. - 16 с.

11. Исследование характеристик биполярного транзистора: метод. указ. к выполн. лабораторной работы по дисц. "Электротехника и электроника" для студ. напр. подг."Управление в технических системах" всех форм об. / сост. Корнилова Н. В.; ред. Максимова Л. В. - [Б. м.] : БИТТУ, 2015. - 16 с.

12. Микросхемотехника: метод. указ. к выполн. цикла лабораторных работ по дисц. "Электротехника и электроника" для студ. напр. подг."Управление в технических системах" всех форм об. / сост. Корнилова Н. В.; ред. Максимова Л. В. - [Б. м.] : БИТТУ, 2015. - 32 с.

13. Расчет усилителя низкой частоты: метод. указ. к выполн. лабораторной работы по дисц. "Электротехника и электроника" для студ. напр. подг."Управление в технических системах" всех форм об. / сост. Корнилова Н. В.; ред. Максимова Л. В. - [Б. м.] : БИТИ НИЯУ МИФИ, 2017. - 20 с.

Интернет-ресурсы

14. http://www.electrolibrary.info/electrik.htm

15. www.electronshik.ru – сайт с каталогом товаров и технической документацией «Электронщик».

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

В процессе освоения основной образовательной программы по дисциплине «Электроника» направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» используются наглядные пособия, вычислительная техника (в том числе программное обеспечение) для показа презентаций. Для выполнения лабораторных работ используется универсальный стенд ОАВ 1.

Для самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс с выходом в интернет.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов). Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях.

Перед выполнением практических заданий необходимо ознакомится с основным теоретическими сведениями, порядком выполнения работ и примером, обсудить с преподавателем основные моменты.

В процессе решения задач вести дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения. По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце практического занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы. Оформить выполнения работы в виде письменного отчета, в котором отобразить название и цель работы, основные теоретические сведения, ход работы с описанием всех этапов и скриншотов из программных продуктов, привлекаемых для решения задач. В конце отчета необходимо изложить выводы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

3. Указания для участия в лабораторных занятиях

Перед выполнением лабораторных работ необходимо пройти инструктаж по технике безопасности, ознакомится с основным теоретическими сведениями, порядком выполнения работ и примером, обсудить с преподавателем основные моменты.

В процессе проведения эксперимента необходимо уточнять у преподавателя методику его проведения и правильность выполнения. По возможности самостоятельно доводить обработку экспериментальных данных до окончательного итога.

В конце лабораторного занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы. Оформить результаты выполнения работы в виде письменного отчета, в котором отобразить название и цель работы, основные теоретические сведения, ход работы с описанием всех этапов методики эксперимента. В конце отчета необходимо изложить выводы.

Подготовить ответы на вопросы для самоконтроля.

4.Указания для выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами ин-

тернета, а также проработка конспектов лекций;

- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического или лабораторного занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к занятию. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему практической работы.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практических заданий, порядок выполнения работы, программные продукты, используемые для решения поставленных задач.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы результаты выполнения практической работы были оформлены в виде отчета в текстовом редакторе.

При приеме зачета по работе проверять наличие самостоятельных выводов о проделанной работе, а также готовность студентов пояснить весь ход проделанной работы.

3. Указания для проведения лабораторных занятий

Лабораторные занятия должны проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Дидактические цели лабораторных занятий является: овладение техникой эксперимента, формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта, экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, рас-

четов.

Формируемые умения и навыки: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результат в виде таблиц, схем, графиков, получать профессиональные умения и навыки обращаться с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами при проведении опытов.

В процессе выполнения лабораторной работы следует постоянно контролировать работу студентов, не допуская их неправильных действий. Результаты выполнения лабораторной работы должны быть оформлены в виде отчета в текстовом процессоре.

4.Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Рабочую программу составил доцент Корнилова Н. В.

Рецензент: доцент Грицюк С.Н.

Программа одобрена на заседании УМКН 27.03.04 Управление в технических системах.

Председатель учебно-методической комиссии Мефедова Ю.А.