

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Бурковский А.В.
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Электроника»

Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль Управление и автоматика в технических системах

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

Автор программы

Питолин В.М.

Заведующий кафедрой
Электропривода,
автоматики и управления в
технических системах

Руководитель ОПОП

Бурковский В.Л.

Гусев К.Ю.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - подготовка студентов к инженерной деятельности по анализу и разработке типовых электронных устройств для управления в технических системах

1.2. Задачи освоения дисциплины

- 1.2.1- изучение основных принципов построения систем на основе электронных устройств;
- 1.2.2- изучение принципа действия и основных характеристик элементов аналоговых и цифровых схем;
- 1.2.3- изучение методов экспериментального исследования и наладки электронных устройств;
- 1.2.4- изучение принципов проектирования электронных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроника» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.Б18.2
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, физике и электротехнике в пределах программы высшего образования в объеме бакалавриата	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо, как предшествующее	
Б1.Б13	Теория автоматического управления
Б1.В.ОД.6	Схемотехника элементов и устройств
Б1.В.ДВ.7.2	Преобразовательная техника
Б1.В.ОД.21	Цифровая электроника

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электроника» направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-7 – способен учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-7	знать элементную базу для разработки электронных устройств для управления в технических системах, современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники

	уметь учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники для создания эффективных электронных устройств для управления в технических системах
	владеть методами анализа и технологией разработки электронных устройств для управления в технических системах

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроника» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	75	27	48
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	27	9	18
Лабораторные работы (ЛР)	12	-	12
Самостоятельная работа	105	27	78
Курсовой проект	+	+	-
Часы на контроль	36	18	18
Виды промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+	-
экзамен	+	-	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	216 6	72 2	144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Элементная база электронных устройств	Элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки, дроссели, трансформаторы	2	2	-	6	10
		Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры	4	2	-	6	12
		Полупроводниковые приборы: транзисторы	4	3	-	10	17
		Полупроводниковые приборы: интегральные схемы	2	2	-	4	8
2	Источники вторичного питания электронных устройств (ИВЭП)	Структуры ИВЭП, их классификация и характеристики	2	-	-	2	4
		Выпрямители ИВЭП	2	2	4	4	12
		Трехфазные выпрямители	2	2	-	2	6
3	Аналоговые электронные устройства (АЭУ)	Классификация и характеристики АЭУ. Принцип электронного усиления. Схемы построения усилителей. Обратная связь в усилителях.	4	2	-	6	12
		Резистивные каскады усиления напряжения. Их амплитудно-частотные характеристики.	2	6	4	18	30
		Усилители постоянного тока. Интегральные операционные усилители (ОУ).	2	2	-	9	13
		Электронные устройства на базе ОУ для усиления и преобразования сигналов.	4	2	-	12	18
4	Цифровые устройства	Цифровые логические элементы. Триггеры.	2	2	4	8	16
		Двоичные счетчики. Сдвиговые регистры. Мультиплексоры и демультиплексоры. Сумматоры и полусумматоры.	2	-	-	8	10
		Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Цифровые запоминающие устройства.	2	-	-	10	12
Итого			36	27	12	105	180

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Исследование однофазных неуправляемых выпрямителей.

Лабораторная работа № 2. Исследование транзисторного усилителя напряжения.

Лабораторная работа № 3. Исследование триггера.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 4 семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка конструкции и технологических основ производства указанного преподавателем типа полупроводникового прибора»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- на основе данных технического задания на проектирование прибора с использованием справочно-нормативной документации выбрать и обосновать его конструкцию;
- на основе обоснованного конструктивного варианта реализации прибора разработать структурную схему технологии его изготовления;
- разработать алгоритм его технологической реализации с обоснованием выбора отдельных его этапов;
- выполнить ориентировочный расчет основных электрических параметров прибора.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-7	знать элементную базу для разработки электронных устройств для управления в технических системах, современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники для создания эффективных электронных устройств для управления в технических системах	решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами анализа и технологией разработки электронных устройств для управления в технических системах	решение прикладных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 и 5 семестрах по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-7	знать элементную базу для разработки электронных устройств для управления в технических системах, современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники для создания эффективных электронных устройств для управления в технических системах	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами анализа и технологией разработки электронных устройств для управления в технических системах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

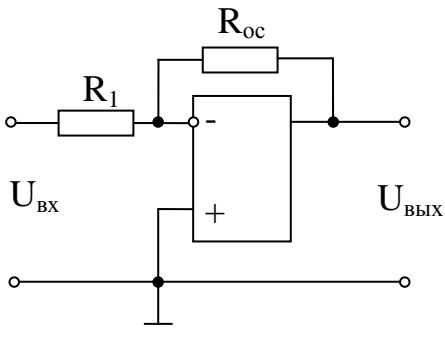
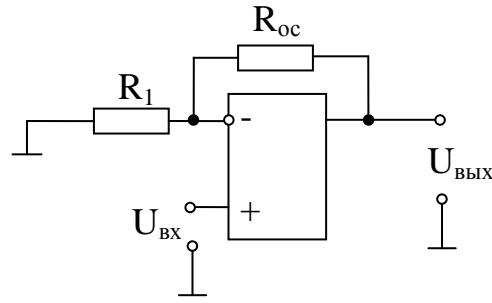
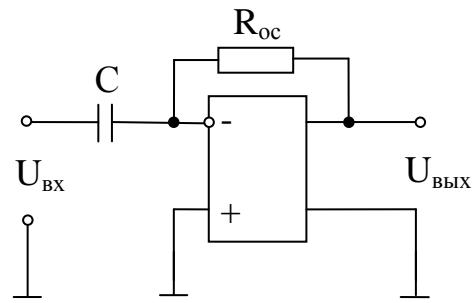
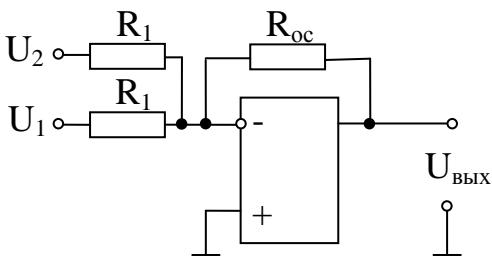
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.	Чему равна мощность рассеивания активным сопротивлением R ?	а) $P = IR$; б) $P = I^2R$; в) $P = IR^2$; г) $P = UR$; д) $P = \frac{I^2}{R}$.
2.	Чему равна энергия электрического поля конденсатора C ?	а) $W_C = UC$; б) $W_C = \frac{U}{C}$; в) $W_C = \frac{U^2C}{2}$; г) $W_C = C^2U$; д) $W_C = \frac{C^2}{U}$.
3.	Укажите правильные соотношения между токами и напряжениями первичной и вторичной обмоток трансформатора (w_1 и w_2 – число их витков)	а) $u_1/u_2 = w_2/w_1$; $I_1/I_2 = w_1/w_2$; б) $u_1/u_2 = w_1/w_2$; $I_1/I_2 = w_2/w_1$; в) $u_1/u_2 = w_1/w_2$; $I_1/I_2 = w_1/w_2$; г) $u_1/u_2 = w_2/w_1$; $I_1/I_2 = w_2/w_1$; д) $u_1/u_2 = I_1/I_2$.
4.	Укажите обозначение германиевого транзистора	а) 2Т324Б; б) 176УН2А; в) КС139А; г) ГТ109А; д) КТ331Б.
5.	Какие из схем включения биполярного транзистора обеспечивают усиление по напряжению?	а) ОЭ; б) ОБ; в) ОК; г) ОЭ, ОБ; д) ОЭ, ОК.
6.	Укажите правильные параметры идеального операционного усилителя	а) $R_{\text{вх}} \rightarrow \infty$; $R_{\text{вых}} = 0$; $K \rightarrow \infty$; б) $R_{\text{вх}} = 0$; $R_{\text{вых}} = 0$; $K > 1$; в) $R_{\text{вх}} \rightarrow \infty$; $R_{\text{вых}} \rightarrow \infty$; $K \rightarrow \infty$; г) $R_{\text{вх}} \rightarrow \infty$; $R_{\text{вых}} = 0$; $K = 1$; д) $R_{\text{вх}} = 0$; $R_{\text{вых}} \rightarrow \infty$; $K \rightarrow \infty$.
7.	Какой режим работы транзистора обеспечивает минимальные нелинейные искажения?	а) С; б) А; в) В; г) Д; д) АВ.
8.	Чем обусловлен спад амплитудно-частотной характеристики усилителя на низких частотах?	а) свойствами транзисторов; б) наличием обратной связи; в) емкостью нагрузки; г) наличием разделительных конденсаторов; д) резисторами в коллекторных цепях.
9.	В каком режиме работают транзисторы в цифровых устройствах?	а) А; б) В; в) АВ; г) Д; д) С.

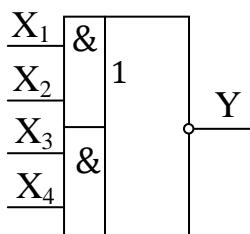
10.	Какое из указанных цифровых устройств является бистабильным?	а) логический элемент И-НЕ; б) логический элемент ИЛИ; в) триггер; г) шифратор; д) логический элемент И-ИЛИ.
-----	--------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1.	Определить значения статического (R_{cm}) и дифференциального (R_d) сопротивлений нелинейного элемента с заданной ВАХ в рабочей точке	а) $R_{cm} = 0,75 \text{ Ом}, R_d = 1 \text{ Ом};$ б) $R_{cm} = 1 \text{ Ом}, R_d = 0,5 \text{ Ом};$ в) $R_{cm} = 0,5 \text{ Ом}, R_d = 1,5 \text{ Ом};$ г) $R_{cm} = 0,75 \text{ Ом}, R_d = 2 \text{ Ом};$ д) $R_{cm} = 1,33 \text{ Ом}, R_d = 1 \text{ Ом}.$
2.	Идеальный диод включен в схему, приведенную на рисунке. Определить $U_{вых}$.	а) 0; б) 7,5 В; в) 10 В; г) 15 В; д) 0,1 В.
3.	Транзистор включен по схеме с ОЭ. $U_{\delta\vartheta} = -0,8 \text{ В}; U_{\kappa\vartheta} = -10 \text{ В}$. Определить $U_{\kappa\delta}$.	а) -4,2 В; б) 6 В; в) -9,2 В; г) 3 В; д) 10 В.
4.	На основе соотношений для токов электродов биполярного транзистора (БТ) определить значение коэффициента усиления по току для схемы его включения с ОЭ.	а) $K_i = \frac{1}{1-\alpha}$; б) $K_i = 1 - \alpha$; в) $K_i = \frac{1-\alpha}{\alpha}$; г) $K_i = \frac{\alpha}{1-\alpha}$; д) $K_i = \alpha$.
5.	Определить напряжение смещения на базе транзистора для следующей схемы его включения по постоянному току	а) $U_6 = E_{\text{пит}} \cdot \frac{R_1}{R_2}$; б) $U_6 = E_{\text{пит}} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$; в) $U_6 = E_{\text{пит}} \cdot \frac{R_2}{R_1}$; г) $U_6 = E_{\text{пит}} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_2}$; д) $U_6 = E_{\text{пит}} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1}$.

<p>6. Определить коэффициент усиления инвертирующего усилителя</p> 	<p>a) $K = \frac{R_1}{R_{oc}}$; б) $K = -\frac{R_{oc}}{R_1}$; в) $K = \frac{R_1}{R_1+R_{oc}}$; г) $K = \frac{R_{oc}}{R_1+R_{oc}}$; д) $K = \frac{R_{oc}+R_1}{R_1}$.</p>
<p>7. Определить коэффициент усиления неинвертирующего усилителя</p> 	<p>a) $K = 1 + \frac{R_1}{R_{oc}}$; б) $K = \frac{R_1}{R_{oc}}$; в) $K = 1 + \frac{R_{oc}}{R_1}$; г) $K = \frac{R_{oc}}{R_1}$; д) $K = \frac{R_{oc}}{R_1+R_{oc}}$.</p>
<p>8. Записать выражение для комплексной передаточной функции усилителя по напряжению</p> 	<p>a) $\dot{K}_u = j\omega R_{oc}C$; б) $\dot{K}_u = \frac{1}{j\omega R_{oc}C}$; в) $\dot{K}_u = -j\omega R_{oc}C$; г) $\dot{K}_u = j\omega \frac{R_{oc}}{C}$; д) $\dot{K}_u = j\omega \frac{C}{R_{oc}}$.</p>
<p>9. Записать выражение для выходного напряжения аналогового сумматора</p> 	<p>a) $U_{\text{вых}} = (U_1 + U_2) \frac{R_{oc}}{R_1+R_2}$; б) $U_{\text{вых}} = R_{oc} \left(\frac{U_1}{R_2} + \frac{U_2}{R_1} \right)$; в) $U_{\text{вых}} = (R_1 + R_2) \frac{U_1+U_2}{R_{oc}}$; г) $U_{\text{вых}} = -R_{oc} \left(\frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} \right)$; д) $U_{\text{вых}} = - \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) R_{oc} (U_1 + U_2)$.</p>

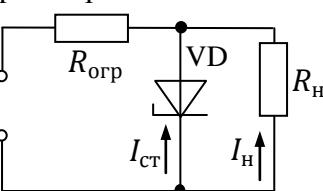
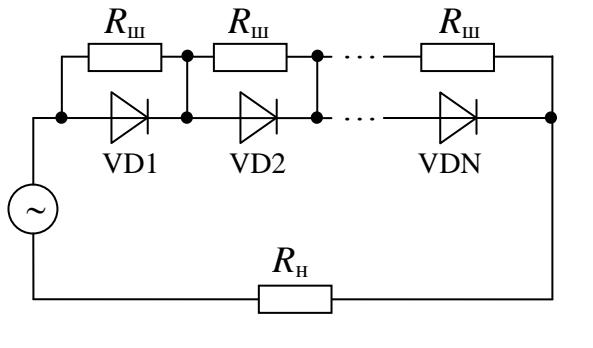
10. Для логического элемента И-ИЛИ-НЕ записать выполняемую функцию

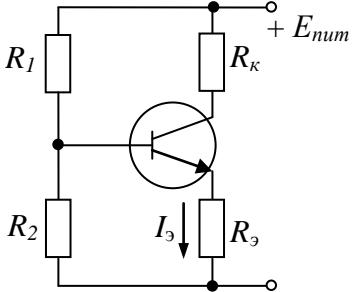
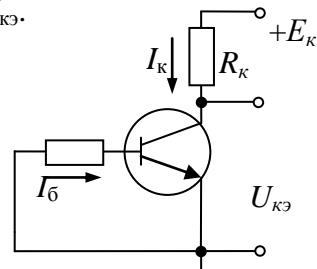
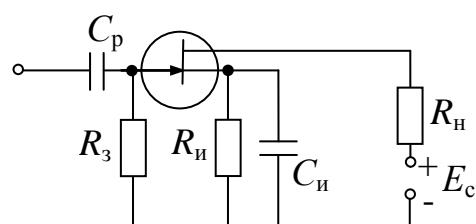
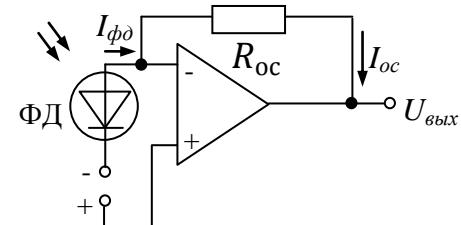


- а) $Y = X_1 X_2 + X_3 X_4$;
 б) $Y = \overline{X_1 + X_2} + \overline{X_3 X_4}$;
 в) $Y = \overline{X_1 X_2} + X_3 X_4$;
 г) $Y = \overline{X_1 X_2} + \overline{X_3 X_4}$;
 д) $Y = \overline{X_1} + \overline{X_2} + X_3 X_4$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Германиевый сплавной p-n-переход имеет обратный ток насыщения $I_o = 1\text{мкA}$, а кремниевый – ток $I_o = 10^{-8}\text{A}$. Вычислить и сравнить прямые напряжения на переходах при $T=293\text{K}$, если через каждый диод протекает ток 100mA ($U_r - ?$; $U_k - ?$)	а) $U_r = 0,4\text{В}; U_k = 0,6\text{В}$; б) $U_r = 288\text{мВ}; U_k = 407\text{мВ}$; в) $U_r = 120\text{мВ}; U_k = 308\text{мВ}$; г) $U_r = 0,8\text{В}; U_k = 0,9\text{В}$; д) $U_r = 0,05\text{В}; U_k = 0,07\text{В}$.
2	Полупроводниковый диод имеет параметры $R_{\text{пр}} = 40\text{ Ом}, R_{\text{обр}} = 0,4\text{ МОм}, C = 80\text{ пФ}$. На какой частоте емкостное сопротивление станет равным $R_{\text{обр}}$ (это приведет к заметному увеличению $I_{\text{обр}}$).	а) $f = 1\text{кГц}$; б) $f = 8,33\text{кГц}$; в) $f = 20\text{кГц}$; г) $f = 5\text{кГц}$; д) $f = 2\text{кГц}$.
3	Составить и рассчитать схему выпрямителя без сглаживающего фильтра для выпрямления синусоидального напряжения с действующим значением $U=700\text{В}$ на диодах Д226Б	а) $N=2$ $R_{\text{ш}}=500\text{kОм}$; б) $N=1$ $R_{\text{ш}}=500\text{kОм}$; в) $N=3$ $R_{\text{ш}}=400\text{kОм}$; г) $N=5$ $R_{\text{ш}}=500\text{kОм}$; д) $N=8$ $R_{\text{ш}}=200\text{kОм}$.
4	Определить допустимые пределы изменения E (E_{min} и E_{max}) для данной схемы стабилизатора напряжения: $U_{\text{ст}} = 10\text{В}$, $I_{\text{ст},\text{max}} = 30\text{mA}$, $I_{\text{ст},\text{min}} = 1\text{mA}$, $R_{\text{H}} = 1\text{kОм}$, $R_{\text{огр}} = 0,5\text{kОм}$.	а) $E_{\text{min}}=10\text{В}; E_{\text{max}}=12\text{В}$; б) $E_{\text{min}}=15,5\text{В}; E_{\text{max}}=30\text{В}$; в) $E_{\text{min}}=18\text{В}; E_{\text{max}}=28\text{В}$; г) $E_{\text{min}}=12,5\text{В}; E_{\text{max}}=25\text{В}$; д) $E_{\text{min}}=20\text{В}; E_{\text{max}}=32\text{В}$.



5	<p>Рассчитать ток эмиттера (I_3) в схеме усилителя для постоянного тока:</p> <p>$R_1 = 20\text{k}\Omega$, $R_2 = 5\text{k}\Omega$, $R_3 = 2000\text{M}$, $R_k = 1,3\text{k}\Omega$, $E_{\text{пит}} = 10\text{V}$.</p> 	<p>а) $I_3 = 10\text{mA}$; б) $I_3 = 3\text{mA}$; в) $I_3 = 1\text{mA}$; г) $I_3 = 6,5\text{mA}$; д) $I_3 = 2\text{mA}$.</p>
6	<p>Определить $U_{\text{кэ}}$.</p> <p>$R_b = 50\text{k}\Omega$, $R_h = 10\text{k}\Omega$, $E_k = 24\text{V}$, $\beta = 19$.</p> 	<p>а) $U_{\text{кэ}} = 2,6\text{B}$; б) $U_{\text{кэ}} = 4,8\text{B}$; в) $U_{\text{кэ}} = 9,6\text{B}$; г) $U_{\text{кэ}} = 12\text{B}$; д) $U_{\text{кэ}} = 7,2\text{B}$.</p>
7	<p>В усилительном каскаде на полевом транзисторе с общим истоком (ОИ) $R_h = 20\text{k}\Omega$. $R_{\text{вых}}$ транзистора $20\text{k}\Omega$. Рабочая крутизна транзистора $S = 2\text{mA/B}$. Определить коэффициент усиления каскада K_u.</p> 	<p>а) $K_u = 12$; б) $K_u = 8$; в) $K_u = 4$; г) $K_u = 20$; д) $K_u = 10$.</p>
8	<p>Между входами ОУ включен фотодиод (ФД), ток которого при данной освещенности равен 5mA. Определить R_{oc}, чтобы $U_{\text{вых}} = 5\text{V}$. (ОУ идеален).</p> 	<p>а) $R_{\text{oc}} = 2\text{k}\Omega$; б) $R_{\text{oc}} = 1\text{k}\Omega$; в) $R_{\text{oc}} = 100\text{M}\Omega$; г) $R_{\text{oc}} = 0,5\text{k}\Omega$; д) $R_{\text{oc}} = 10\text{k}\Omega$.</p>

9	<p>Определить мощность, потребляемую базовой ДТЛ-схемой в режиме логического нуля P^0 и логической единицы P^1:</p> <p>$E_1 = 5\text{В} = E_k$; $E_2 = -0,5\text{В}$; $U_{ДСМ} = 0,9\text{В}$; $U_{ДВХ} = 0,8\text{В}$; $R_k = 1\text{ кОм}$; $R_1 = 10\text{ кОм}$; $R_2 = 5\text{ кОм}$; $U_{бн} = 0,6\text{В}$; $U_{кн} = 0,1\text{В}$ (напряжения на базе и коллекторе открытого транзистора).</p>	<p>а) $P^0 = 10\text{мВт}$; $P^1 = 1\text{мВт}$; б) $P^0 = 52\text{мВт}$; $P^1 = 0,43\text{мВт}$; в) $P^0 = 12,4\text{мВт}$; $P^1 = 0,32\text{мВт}$; г) $P^0 = 4,2\text{мВт}$; $P^1 = 20,8\text{мВт}$; д) $P^0 = 26\text{мВт}$; $P^1 = 0,21\text{мВт}$.</p>
1 0	<p>По схеме указать тип логического элемента и записать выражение логической функции Y.</p>	<p>а) И-ИЛИ $Y = X_1 + X_2$; б) ИЛИ-НЕ $Y = \overline{X_1 + X_2}$; в) 2ИЛИ-НЕ $Y = X_1 X_2$; г) 2И-НЕ $Y = \overline{X_1 X_2}$; д) ИЛИ-И $Y = X_1 + X_1 X_2$.</p>

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Охарактеризуйте понятие «электронное изделие», «электронное устройство», «электронный элемент», их отличие и взаимосвязь.
2. Какие функции выполняют резисторы в электронных изделиях?
3. Что характеризует номинальное значение сопротивления резистора и класс точности?
4. Как строится шкала номинальных сопротивлений резисторов для разных классов точности?
5. Почему к основным параметрам резисторов относится номинальная мощность рассеивания?
6. Как обозначают параметры резисторов на схемах и на корпусах элементов?
7. Что характеризуют цветные кольца при маркировке резисторов с помощью цветных колец?
8. Что определяет название «полупроводниковые резисторы»?
9. Почему керамические, пленочные и электролитические конденсаторы наиболее распространены?
10. Что используют в качестве диэлектрика в электролитических конденсаторах?
11. как определить емкость конденсатора по площади обкладок, толщине и материалу диэлектрика?

12. Какими буквами обозначают на схемах катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы?
13. Что определяют названия «диод», «полупроводниковый диод», «вентильный эффект»?
14. Поясните понятия «прямая» и «обратная» ВАХ диода?
15. Чем отличаются прямая и обратная ВЫАХ идеализированного и реального диодов?
16. Почему выпрямительные полупроводниковые диоды являются плоскостными?
17. Почему у стабилитронов используется обратная ветвь ВАХ?
18. Чем отличается режим работы варикапов (по току диода) от стабилитронов?
19. Почему туннельные диоды относятся к диодам N-типа?
20. Что определяют с позиции физики процессов в р-п переходах в названиях фотодиодов и светодиодов слова «фото-» и «свето-»?
21. Расскажите про классификацию и систему обозначений транзисторов, их графические обозначения на электрических принципиальных схемах.
22. Какие вы знаете основные режимы и схемы включения транзисторов?
23. Поясните принцип работы полевых и биполярных транзисторов.
24. Сравните основные параметры полевых и биполярных транзисторов и сопоставьте их значения.
25. Для каких цепей используют ВАХ полевых и биполярных транзисторов?
26. Поясните понятия: функциональные узлы, Интегральный процесс, интегральная схема, микросхема.
27. Чем отличаются гибридные интегральные схемы от полупроводниковых?
28. Какое количество элементов в корпусе содержат интегральные схемы малой, средней, большой и сверхбольшой степени интеграции?
29. Расскажите про классификацию интегральных схем по классам, сериям и функциональным признакам (подгруппы).
30. Расскажите про маркировку отечественных интегральных схем, используемую в настоящее время.
31. Назовите известные вам серии аналоговых интегральных схем малой и средней степени интеграции.
32. Назовите известные вам серии цифровых интегральных схем малой и средней степени интеграции.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (вопросы к экзамену)

1. Элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы.
2. Элементы электронных устройств: катушки, дроссели, трансформаторы.
3. Полупроводниковые приборы. Принцип действия *p-n* перехода.
4. ВАХ *p-n* перехода и его параметры.
5. Выпрямительные диоды.
6. Специальные диоды: стабилитроны, варикапы.
7. Специальные диоды: фото, светодиоды, туннельные диоды.
8. Переключающие диоды: тиристоры, динисторы, симисторы.
9. Транзисторы: классификация, обозначение.
10. Схемы включения транзисторов.
11. ВАХ биполярных транзисторов.
12. Транзистор как усилитель.
13. Эквивалентные схемы замещения биполярного транзистора.
14. ВАХ полевых транзисторов.
15. Эквивалентные схемы замещения полевых транзисторов.
16. ИС: классификация и система обозначений.
17. Полупроводниковые ИС.

- 18.Гибридные ИС.
- 19.Классификация и характеристики источников вторичного электропитания (ИВЭП).
- 20.Структурная схема трансформаторного ИВЭП.
- 21.Выпрямители ИВЭП: однофазный однополупериодный, двухфазный двухполупериодный
- 22.Выпрямители ИВЭП: мостовой и с удвоением напряжения.
- 23.Классификация аналоговых электронных устройств (АЭУ).
- 24.Основные характеристики АЭУ.
- 25.Принцип электронного усиления.
- 26.Режимы работы транзисторов в электронных устройствах.
- 27.Схемы построения усилителей.
- 28.Обратная связь в усилителях.
- 29.Обеспечение режима работы транзисторов в усилителях по постоянному току.
- 30.Резистивные каскады усиления напряжения.
- 31.Амплитудно-частотная характеристика резистивного каскада (АЧХ).
- 32.Усилители мощности. Классы работы.
- 33.Усилители постоянного тока (УПТ).
- 34.Интегральные операционные усилители (ОУ).
- 35.Принцип действия дифференциального каскада.
- 36.Инвертирующий и неинвертирующий усилители на базе ОУ.
- 37.Дифференцирующий и интегрирующий усилители на базе ОУ.
- 38.Устройства сложения, вычитания аналоговых сигналов на базе ОУ.
- 39.Компараторы напряжения.
- 40.Электронные ключи.
- 41.Основные логические элементы.
- 42.Триггеры.
- 43.Двоичные счетчики.
- 44.Сдвиговые регистры.
- 45.Шифраторы и дешифраторы.
- 46.Декодеры и селекторы данных.
- 47.Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).
- 48.Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).
- 49.Оперативные запоминающие устройства.
- 50.Постоянные запоминающие устройства.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллами, задача оценивается в 8 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 18.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 13 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 18 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементная база электронных устройств	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

2	Источники вторичного питания электронных устройств (ИВЭП)	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Аналоговые электронные устройства (АЭУ)	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Цифровые устройства	ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Лачин В.И. Электроника: учеб. пособие / В.И. Лачин, Н.С. Савёлов. Ростов-н/Д: Изд-во «Феникс», 2009. 703 с.
2. Прянишников В.А. Электроника: курс лекций. – СПб.: КОРОНАпринт, 2004. 416 с.
3. Гусев В.Г. Электроника: учеб. пособие для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. М.: Высш. шк., 1991. 611 с.
4. Расчет электронных схем. Примеры и задачи: учеб. пособие для вузов по спец. электрон. техники / Г.И. Изюрова, Г.В. Королёв., В.А. Терехов и др. М.: Высш. шк., 1987. 335 с.
5. Основы электроники: курс лекций / С.Р. Прохончуков, О.Я. Кравец. – Воронеж: Центрально-Чернозёмное книжное издательство. 2000. 189 с.
6. Питолин В.М. Электротехника и электроника: типовые задачи с примерами решений: учебное пособие / В.М. Питолин, Т.В. Попова. Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2009. 208 с.
7. Рыжов В.А. Электротехника. Электроника. Схемотехника. Часть 1 [Электронный ресурс]: практикум/ Рыжов В.А., Пузынин Н.Г.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017.— 106 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87185.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Душин А.Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электроника. Лабораторный практикум/ Душин А.Н., Анисимова М.С., Попова И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2012.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56646.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лоскутов Е.Д.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское

образование, 2016.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44037.html>.— ЭБС «IPRbooks»

10.Аналоговые электронные устройства: основы теории и расчета: учеб. пособие / В.М. Питолин, Т.В. Попова, А.М Щербаков. Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2013. 123 с.

11.Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ №1-4 по курсу «Электроника» для студентов специальности «Управление и информатика в технических системах» очной формы обучения / В.М.Питолин, Т.В.Попова, Л.В.Никифорова. – Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2010. – 44с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- ABBYY FineReader 9.0

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

- Электротехнический портал. Адрес ресурса: <http://электротехнический-портал.рф/>
- Силовая Электроника для любителей и профессионалов. Адрес ресурса: <http://www.multikonelectronics.com/>
- Справочники по электронным компонентам. Адрес ресурса: <https://www.rlocman.ru/comp/sprav.html>
- Известия высших учебных заведений. Приборостроение (журнал). Адрес ресурса: <http://pribor.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>
- Портал машиностроения. Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/>
- Электроцентр. Адрес ресурса: <http://electrocentr.info/>
- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>
- Электромеханика. Адрес ресурса: <https://www.electromechanics.ru/>

- Electrical 4U. Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник». Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>

Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Адрес ресурса: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

1.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Учебная лаборатория «Электроника» с набором лабораторных стендов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электроника и схемотехника» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета электронных компонентов и устройств. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится по результатам выполнения практических заданий, выполнения и защиты лабораторных работ, а также проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.