МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор институтаИТУС
_____ В.Г. Рубанов
«27» ____04____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Техническая электроника

направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль программы

Информационные системы и технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт:Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра:Технической кибернетики

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии(уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. от 12 марта 2015 г.N 219

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: доц. _____ (Д.В. Величко)

Рабочая программа согласованас выпускающей кафедройИнформационных технологий

Зав. кафедрой:канд.техн. наук, доц._____ (И.В. Иванов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Технической кибернетики

«15»_____04_____2015 г., протокол № ____5_____

Зав. кафедрой:док.техн. наук, проф._____ (В.Г. Рубанов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

«23»_____04_____2015 г., протокол № ____9/12_____

Председатель: доц. _____(Ю. И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-6	Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно) для решения поставленной задачи	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** принципы функционирования, основные параметры и характеристики, условные графические обозначения современных электронных приборов и устройств. **Уметь**: ставить и решать схемотехнические задачи, осуществлять расчёт и выбор элементной базы при проектировании принципиальных электрических схем. **Владеть:** навыками выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов.
2	ПК-17	Способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, техника, образование, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, строительство, транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, химическая промышленность, сельское хозяйство, пищевая промышленность, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика (электричество и магнетизм, теория твердого тела)
2	Дискретная математика (булева алгебра, теория конечных автоматов)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы микропроцессорной техники (устройства управления на базе микроконтроллеров)
2	Информационно-измерительные устройства (измерительно-вычислительные комплексы)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	102	51	51
лекции	34	17	17
лабораторные	68	34	34
практические			
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	114	57	57
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
Другие виды самостоятельной работы	114	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет, дифференциальный зачёт	зачет	дифференциальный зачёт

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам нагрузки учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Введение (наименование тематического раздела)					
1	Предмет, проблемы и задачи курса. Исторический экскурс. Основные понятия и определения	1			1
	ИТОГО	1			1
2. Полупроводниковые приборы (наименование тематического раздела)					
1	Электропроводность полупроводников. Движение носителей заряда. Электронно-дырочный и металло-полупроводниковый переходы	2			4
2	Выпрямительные диоды, варикапы, стабилитроны, стабисторы, импульсные диоды	2		6	6
3	Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры	2		6	6
	ИТОГО	6		12	16
3. Усилительные каскады на транзисторах (наименование тематического раздела)					
1	Основные параметры и характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях. Стабилизация режима покоя	2			4
2	Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Коррекция амплитудно-частотной характеристики усилителей	2		6	10
	ИТОГО	4		6	14
4. Усилители напряжения и мощности (наименование тематического раздела)					
1	Усилители с резистивно-емкостной связью. Усилители постоянного тока. Операционные усилители (ОУ). Избирательные усилители	2		8	10
2	Классы усиления. Усилители мощности	2			6
	ИТОГО	4		8	16
5. Генераторы гармонических колебаний (наименование тематического раздела)					
1	Условия самовозбуждения генератора. Колебательная характеристика генератора. Принципы построения генераторов гармонических колебаний	2		8	10
	ИТОГО	2		8	10
	ВСЕГО	17		34	57

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам нагрузки учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
6. Базисы цифровых интегральных схем (наименование тематического раздела)					
1	Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Эмиттерно-связанная логика (ЭСЛ). Интегральная инжекционная логика ($И^2Л$)	2		4	6
2	Транзисторная логика на МДП-транзисторах (МДП ТЛ). Транзисторная логика на комплементарных МДП-транзисторах (КМДП ТЛ)	2		4	6
	ИТОГО	4		8	12
7. Цифровые устройства (наименование тематического раздела)					
1	Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Преобразователи кодов. Сумматоры	2			8
2	Триггеры. Регистры. Счётчики импульсов	2			8
3	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Запоминающие устройства	2		8	8
	ИТОГО	6		8	24
8. Импульсные устройства (наименование тематического раздела)					
1	Мультивибраторы	2		6	6
2	Генераторы линейно-изменяющегося напряжения. Компараторы напряжений	2		4	6
	ИТОГО	4		10	12
9. Источники вторичного электропитания (наименование тематического раздела)					
1	Выпрямители напряжения	1		4	4
2	Параметрические и компенсационные стабилизаторы	2		4	5
	ИТОГО	3		8	9
	ВСЕГО	17		34	57

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 2 Семестр № 4

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.4.1)	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование выпрямительных диодов и диодных схем	6
2	2	Исследование биполярных и полевых транзисторов	6

3	3	Исследование усилительных каскадов на биполярных и полевых транзисторах	8
4	4	Исследование избирательных усилителей	8
5	5	Исследование генераторов гармонических колебаний	6
	ИТОГО		34

Курс 3 Семестр № 5

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.4.1)	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
6	6	Базисы цифровых интегральных микросхем (Транзисторно-транзисторная логика)	4
7	6	Базисы цифровых интегральных микросхем (Транзисторная логика на МДП-транзисторах, Транзисторная логика на комплементарных МДП-транзисторах)	4
8	7	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	6
9	8	Ждущие мультивибраторы	4
10	8	Автоколебательные мультивибраторы	4
11	8	Компараторы напряжений	4
12	9	Выпрямители напряжения	4
13	9	Параметрические и компенсационные стабилизаторы	4
	ИТОГО		34

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Содержание вопросов
1	Что такое электронно-дырочный переход?
2	Что такое контактная разность потенциалов?
3	Назовите основные составляющие тока в p-n–переходе.
4	Что такое обратный ток p-n - перехода и как он зависит от температуры?
5	Какое влияние оказывает внешнее прямое и обратное напряжение на свойства p-n–перехода?
6	Чем отличается диффузия и дрейф носителей заряда?
7	Объяснить основное свойство p-n–перехода и изобразить его вольт-амперную характеристику.
8	Что такое пробой p-n–перехода? Какое практическое значение имеет электрический пробой?
9	Перечислите основные параметры стабилитрона.
10	Что такое стабисторы и двуанодные стабилитроны?
11	С чем связано появление выброса напряжения на переходной характеристике при включении импульсного диода?
12	Как изменяются ток и напряжение на диоде при его включении?
13	Что такое время установления $t_{уст}$ и время восстановления $t_{вост}$?

№ п/п	Содержание вопросов
14	Как зависит время установления и восстановления от амплитуды прямого и обратного тока?
15	Каковы способы уменьшения времени жизни неосновных носителей заряда?
16	Что такое барьерная и диффузионная емкость?
17	Как зависит величина барьерной емкости от напряжения на диоде?
18	В чем состоит отличие между транзисторами p-n-p типа и n-p-n типа?
19	Что такое коэффициент инжекции?
20	Что такое коэффициент переноса?
21	Что такое эффект модуляции ширины базы (эффект Эрли)?
22	Как и почему влияет напряжение $U_{кб}$ на положение входной статической характеристики в схеме включения транзистора с общей базой (ОБ)?
23	Какие процессы в структуре транзистора определяют ток в выводе базы?
24	Как связаны ток эмиттера, базы и коллектора?
25	Почему выходные вольт-амперные характеристики в схеме ОБ заходят за ось ординат?
26	Как с помощью коллекторных и эмиттерных характеристик определять h-параметры транзистора в схеме с ОБ?
27	Что такое насыщение и отсечка в биполярном транзисторе? Показать эти области на вольт-амперных характеристиках транзистора, включенного по схеме ОБ.
28	Каким образом напряжение $U_{кэ}$ влияет на положение входной (базовой) характеристики схеме ОЭ?
29	Почему наклон выходных (коллекторных) характеристик в схеме ОЭ больше, чем в схеме ОБ?
30	Почему выходные характеристики в схеме ОЭ выходят, приблизительно, из начала координат, а в схеме ОБ заходят в область отрицательных значений коллекторного напряжения?
31	Почему входные характеристики в схеме ОБ выходят из начала координат, а в схеме ОЭ заходят за ось абсцисс?
32	Как связаны коэффициенты передачи тока в схеме ОБ и ОЭ?
33	Каков физический смысл каждого из h- параметров транзистора?
34	Какая из схем включения транзистора имеет наибольшее усиление по мощности?
35	По какой причине сопротивление запертого коллекторного перехода $r_{к(б)}$ в схеме ОБ больше, чем в схеме ОЭ?
36	Написать основные условия инжекции, экстракции в малой рекомбинации для транзистора p-n-p и n-p-n структур.
37	Какой ток течет в выводе коллектора в режиме отсечки?
38	Чем определяется температурная нестабильность коллекторного тока?
39	Назовите и охарактеризуйте основные схемы питания биполярных транзисторов от одного источника.
40	Какие приборы относятся к классу приборов с полевым (потенциальным) управлением? В чем их преимущество перед биполярными транзисторами, управляемыми током?
41	Как устроен полевой транзистор с управляющим p-n переходом (унитрон) и какую роль в нем играет p-n переход?
42	Как осуществляется модуляция ширины канала?
43	Как объяснить ограничение роста тока I_c при росте напряжения $U_{си}$?
44	Изобразите стоковые и стоко-затворные характеристики унитрона. Поясните происхождение различных областей из них.
45	Поясните смысл напряжений насыщения и отсечки тока I_c. Как они связаны?

№ п/п	Содержание вопросов
46	Как определяются основные дифференциальные параметры полевых транзисторов?
47	Что такое температурно-стабильная точка (ТСТ)? В чем её практическая ценность?
48	Изобразите эквивалентные схемы полевого транзистора для диапазонов высоких и низких частот.
49	Изобразите простейшую схему усилителя на полевом транзисторе с управляющим p-n переходом.
50	Из каких соображений выбирают элементы $R_и$ и $C_и$ в цепи истока унитрона? Какие функции выполняет эта RC-цепь?
51	Что такое транзистор с изолированным затвором и в чем его основное отличие от полевого транзистора с управляющим p-n переходом и биполярного транзистора?
52	Что означают термины "обогащение канала", "обеднение канала", "индуцированный канал"?
53	Какими возможностями обладает МДП-транзистор со встроенным каналом? Изобразите его вольт-амперные характеристики.
54	Поясните принцип действия МДП-структуры с индуцированным каналом. Как в полупроводнике p-типа создать электронный канал?
55	Какой вид имеют вольт-амперные характеристики транзистора с индуцированным каналом?
56	Как по ГОСТу обозначаются полевые транзисторы? Как по их обозначению узнать тип канала?
57	Какие существуют основные параметры и характеристики усилителя?
58	Пояснить вид амплитудно-частотной характеристики усилителя.
59	Как определяется динамический диапазон усилителя?
60	Как определяется полоса пропускания усилителя?
61	Представить методику измерения входного сопротивления усилителя.
62	Какие существуют виды обратных связей в усилителях?
63	Как влияет обратная связь на основные параметры и характеристики усилителя?
64	Какие существуют цепи смещения рабочей точки покоя в усилительных каскадах на биполярных транзисторах?
65	Какие существуют схемы стабилизации режима покоя в усилительных каскадах на биполярных транзисторах?
66	Каким образом осуществляется температурная стабилизация режима покоя в усилительном каскаде на биполярном транзисторе?
67	Каким образом осуществляется коррекция амплитудно-частотной характеристики усилительного каскада на биполярном транзисторе в области верхних и в области нижних частот?
68	Изобразить эквивалентную схему замещения усилителя.
69	Как определяются нижняя и верхняя граничные частоты усилителя?
70	Каким параметром количественно оцениваются частотные искажения сигнала в области нижних и верхних частот усилителя?
71	Дать определение амплитудно-частотной, фазочастотной, амплитудной и переходной характеристик усилителя.
72	Изобразить переходную характеристику усилителя с апериодической и колебательной формой фронта.
73	Чем обусловлены линейные и нелинейные искажения выходного сигнала в усилителе?
74	Представить вывод выражения для коэффициента усиления усилителя с последовательной обратной связью по току.
75	Каким образом полярность обратной связи влияет на коэффициент усиления

№ п/п	Содержание вопросов
	усилителя?
76	Как обратная связь влияет на частотные характеристики усилителя?
77	Пояснить принцип действия автоматического смещения в усилительном каскаде на полевом транзисторе.
78	Каким образом осуществляется коррекция амплитудно-частотной характеристики усилительного каскада на полевом транзисторе в области нижних частот?
79	Какие существуют критерии классификации избирательных усилителей?
80	Какие существуют основные параметры и характеристики избирательных усилителей?
81	Как определяется полоса пропускания избирательного усилителя?
82	Какие существуют способы уменьшения полосы пропускания усилителя?
83	Что такое добротность избирательного усилителя и как она определяется?
84	Что такое коэффициент прямоугольности полосового усилителя и как он определяется?
85	Объяснить принцип действия избирательного LC-усилителя с параллельным колебательным контуром в коллекторной цепи усилительного каскада на биполярном транзисторе.
86	Объяснить принцип действия двойного Т-образного моста.
87	Изобразить амплитудно-частотную и фазочастотную характеристику двойного Т-образного моста.
88	Объяснить принцип действия повторителя напряжения на операционном усилителе с режекторным RC-фильтром в нагрузке в виде двойного Т-образного моста.
89	Объяснить принцип действия избирательного RC-усилителя на операционном усилителе с двойным Т-образным мостом в цепи обратной связи.
90	Изобразить амплитудно-частотную и фазочастотную характеристику избирательного RC-усилителя на операционном усилителе с двойным Т-образным мостом в цепи обратной связи.
91	Объяснить принцип действия избирательного RC-усилителя на операционном усилителе с многопетлевой обратной связью.
92	Изобразить амплитудно-частотную и фазочастотную характеристику избирательного RC-усилителя на операционном усилителе с многопетлевой обратной связью.
93	Как изменится амплитуда выходного импульса ждущего мультивибратора с эмиттерной связью, если уменьшить: а) сопротивление делителя напряжения в базовой цепи транзистора, б) ёмкость конденсатора времязадающей цепи, в) сопротивление в эмиттерной цепи транзисторов, г) сопротивление нагрузки?
94	Определить максимальную частоту запускающих импульсов ждущего мультивибратора с эмиттерной связью и ждущего мультивибратора на логических элементах.
95	Найти минимальное время восстановления исходного состояния схемы ждущего мультивибратора на логических элементах.
96	В каком случае длительность восстановления зависит от длительности запускающих импульсов ждущего мультивибратора на логических элементах?
97	Определить минимальное значение длительности запускающего импульса, при котором ждущий мультивибратор на логических элементах функционирует.
98	Объяснить, почему в схеме автоколебательного мультивибратора с коллекторно-базовыми связями возможно отсутствие колебаний, при наличии напряжения питания.

№ п/п	Содержание вопросов
99	Как изменится длительность положительного фронта импульса на коллекторе транзистора автоколебательного мультивибратора с коллекторно-базовыми связями, если уменьшить: ёмкость конденсатора С1, ёмкость конденсатора С2, сопротивление резистора $R_{б1}$, сопротивление резистора $R_{б2}$, сопротивление резистора $R_{к1}$, сопротивление резистора $R_{к2}$?
100	Определить минимальное значение напряжения смещения, при котором автоколебательный мультивибратор с коллекторно-базовыми связями сохраняет работоспособность.
101	Как изменится длительность импульсов, их частота и скважность в автоколебательном мультивибраторе на операционном усилителе, если закоротить диод, расположенный в цепи обратной связи?
102	Определить максимально допустимые значения сопротивлений R1 и R2, при которых автоколебательный мультивибратор на логических элементах нормально функционирует.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовой проект по данной дисциплине не предусмотрен.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Величко, Д.В. Избирательные RC-усилители. Аналоговая электроника на операционных усилителях: монография / Д.В. Величко. – Saarbrucken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 60 с.
2. Избирательные усилители: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: Д.В. Величко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 48 с.
3. Усилительные каскады на транзисторах: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: Д.В. Величко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 56 с.
4. Величко, Д.В. Полупроводниковые приборы и устройства: Учеб. пособие. / Д.В. Величко, В.Г. Рубанов. – Белгород: Политерра, 2006. – 184 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г.И. Волович. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. – 528 с.
2. Галкин, В.И. Промышленная электроника: Учеб. пособие / В.И. Галкин. – Мн.: Выш. шк., 1989. – 336 с.

3. Гусев, В.Г. Электроника: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – М.: Высш. шк., 1991. – 622 с.
4. Джонс, М.Х. Электроника – практический курс. Пер. с англ. – 2-е изд. исправл. / М.Х. Джонс. – М.: Техносфера, 2006. – 512 с.
5. Достал, И. Операционные усилители: Пер. с англ. / И. Достал. – М.: Мир, 1982. – 512 с.
6. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов / Ю.С. Забродин. – М.: Высш. шк., 1982. – 496 с.
7. Игумнов, Д.В. Полупроводниковые устройства непрерывного действия / Д.В. Игумнов, Г.П. Костюнина. – М.: Радио и связь, 1990. – 256 с.
8. Королёв, Г.В. Электронные устройства автоматики: Учеб. пособие – 2-е изд., перераб. и доп. / Г.В. Королёв. – М.: Высш. шк., 1991. – 256 с.
9. Основы промышленной электроники: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Герасимов, О.М. Князьков, А.Е. Краснопольский, В.В. Сухоруков; под ред. В.Г. Герасимова. – М.: Высш. шк., 1986. – 336 с.
10. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. Пер. с нем. / У. Титце, К. Шенк. – М. Мир, 1982. – 512 с.
11. Хоровиц, П. Искусство схемотехники: Монография. Пер. с англ. – 3-е изд., стер. / П. Хоровиц, У. Хилл. – М.: Мир, 1986. – Т.1,2.

Справочная и нормативная литература

1. Галкин, В.И. Полупроводниковые приборы: Справочник / В.И. Галкин, А.Л. Булычёв, П.М. Лямин. – Мн.: Беларусь, 1994. – 347 с.
2. Полупроводниковые приборы. Транзисторы малой мощности: Справочник – 2-е изд., стереотип. / А.А. Зайцев, А.И.Миркин, В.В. Мокряков и др.; Под ред. А.В. Голомедова. – М.: Радио и связь, 1994. – 384 с.
3. Полупроводниковые приборы. Транзисторы средней и большой мощности: Справочник – 2-е изд., стереотип. / А.А. Зайцев, А.И.Миркин, В.В. Мокряков и др.; Под ред. А.В. Голомедова. – М.: Радио и связь, 1994. – 640 с.
4. ГОСТ 22622 – 77. Материалы полупроводниковые. Термины и определения основных электрофизических параметров.
5. ГОСТ 15133 – 77 (СТ СЭВ 2767 - 80). Приборы полупроводниковые. Термины и определения.
6. ГОСТ 2730 – 73 (СТ СЭВ 661 - 77). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.
7. ГОСТ 18472 – 82 (СТ СЭВ 1818 - 79). Приборы полупроводниковые. Основные размеры.
8. ГОСТ 19613 – 80. Столбы и блоки выпрямительные полупроводниковые. Основные размеры.

9. ГОСТ 25529 – 82 (СТ СЭВ 1125 – 78, СТ СЭВ 2768 – 80). Диоды полупроводниковые. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.
10. ГОСТ 20003 – 74 (СТ СЭВ 2770 - 80). Транзисторы биполярные. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.
11. ГОСТ 20332 – 84 (СТ СЭВ 1125 - 78). Тиристоры. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.
12. ГОСТ 19095 – 73 (СТ СЭВ 2771 - 80). Транзисторы полевые. Электрические параметры. Термины, определения и буквенные обозначения.
13. ГОСТ 21934 – 83. Приёмники излучения полупроводниковые фотоэлектрические и устройства фотоприёмные. Термины и определения.
14. ГОСТ 22274 – 80 (СТ СЭВ 3787 - 82). Излучатели полупроводниковые. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.
15. ГОСТ 18577 – 80. Устройства термоэлектрические полупроводниковые. Термины и определения.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

• Электронное учебное пособие:

Величко, Д.В. Физические основы электроники [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие с грифом УМО / Д.В. Величко, В.Г. Рубанов. – Белгород, 2006. – Деп. в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 02.08.06, №0320601177. – Режим доступа: http://foe.bstu.ru

• Диафильм:

Электронно-дырочный переход. Студия «Диафильм», 1978 г. 50 кадров. Автор к.п.н., доц. И.Г. Морозова; консультант д.т.н., проф. И.Ф. Николаевский. – (Оцифрован в 2006 г.; размер 54.5 Mb, формат *.jpg).

• Видеофильмы:

1. Полупроводники. Киностудия «Центрнаучфильм». Чёрно-белый фильм, 1978 г. 20 мин. Авторы сценария – к.ф.-м.н. А.Я. Шульман, к.ф.-м.н. В.К. Кобрин; консультанты – д.ф.-м.н. А.М. Коган, д.ф.-м.н. Б.М. Орлов. – (Оцифрован в 2005г.; размер 7.0 Mb, формат *.rm).

2. Фотоэффект. Киностудия «Леннаучфильм». Цветной фильм, 1977 г. 20 мин. Автор сценария Б. Малишевский; консультанты – Б. Орлов, А. Смирнов. – (Оцифрован в 2005 г.; размер 7.1 Mb, формат *.rm).

3. Физические основы полупроводниковых приборов. Свердловская киностудия, 1971 г. 40 мин. Автор сценария В. Дулин. Консультанты – В. Дёмин, И. Трахтенберг. – (Оцифрован в 2006 г.; размер 570 Mb, формат *.avi).

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком. Специализированная лаборатория технической электроники: лабораторные панели настольного типа со сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционных усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторов, аналоговых компараторов; блоки питания, генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры.

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Windows 7
- Microsoft Office
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «01» 09 2016 г.

Заведующий кафедрой: _____ *В.Г. Рубанов*
(подпись) (ФИО)

Директор института: _____ *В.Г. Рубанов*
(подпись) (ФИО)

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «30» 08 2017 г.

Заведующий кафедрой: _____ *В.Г. Рубанов*
(подпись) (ФИО)

Директор института: _____ *А.В. Белоусов*
(подпись) (ФИО)

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой _____ Рубанов В.Г.

подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «17» 05 2019г.

Заведующий кафедрой_____Рубанов В.Г.

подпись

Директор института _____Белоусов А.В.

подпись,

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой: _____ Рубанов В.Г.
(подпись) (ФИО)

Директор института: _____ Белоусов А.В
(подпись) (ФИО)