

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

20 апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА РЭС

Направление подготовки 11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) Радиотехнические средства передачи, приема
и обработки сигналов

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника» профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Программу составил:

М.А. Жужа, доцент кафедры радиофизики
и нанотехнологий ФТФ КубГУ, канд. физ.-мат. наук



подпись

Рабочая программа дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № 6 «20» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Копытов Г.Ф.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № 6 «20» апреля 2020 г.

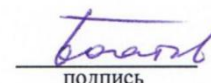
Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 9 «20» апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Федоров А.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО КубГТУ, канд. техн. наук

Никитин В.А., профессор кафедры оптоэлектроники ФГБОУ ВО КубГУ, канд. техн. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Электропреобразовательные устройства РЭС» ставит своей целью сформировать у студентов знания о схемах, принципах действия основных устройств электропитания РЭС, а также сформировать практические навыки экспериментальной работы.

1.2 Задачи дисциплины.

- изучение основных схем, принципов работы непрерывных и импульсных источников вторичного электропитания и их функциональных узлов;
- формирование умений проводить расчеты электрических схем, их настройку и регулировку;
- формирование умений выполнять контроль технического состояния оборудования;
- формирование навыков работы с измерительными приборами и технической документацией.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Электропреобразовательные устройства РЭС» относится вариативной части Блока 1 учебного плана. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания дисциплин «Электричество и магнетизм», «Радиоматериалы и радиокомпоненты», «Основы теории цепей», «Электроника». Освоение дисциплины необходимо для изучения дисциплины «Радиотехнические системы».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-5	Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке и испытанию радиоэлектронных средств и оборудования	основные схемы и принципы работы источников электропитания	проводить расчеты электрических схем; выполнять работы по наладке, настройке и регулировке радиоэлектронных средств	навыками работы с измерительными приборами
2	ПК-8	Способен выполнять контроль технического состояния оборудования, поступившего из ремонта	технику безопасности при работе с оборудованием	выполнять контроль технического состояния оборудования	навыками работы с технической документацией

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед., (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			7-й
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		66	66
Занятия лекционного типа		14	14
Лабораторные занятия		26	26
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		26	26
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		17	17
Подготовка к защите лабораторных работ		12	12
Реферат		10	10
Подготовка презентации по теме реферата		8	8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоёмкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	70,3	70,3
	зач. ед	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7-м семестре:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	18	2	2	4	10
2	Трансформаторы	16	2	4	-	10
3	Выпрямители и фильтры	26	4	4	8	10
4	Стабилизаторы напряжения и тока	40	4	14	12	10
5	Инверторы и конверторы	13	2	2	2	7
	Итого по дисциплине:	113	14	26	26	47

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Введение	Источники первичного и вторичного питания. Классификация. Основные термины и определения. Параметры источников вторичного электропитания.	Устный опрос, реферат, презентация
2	Трансформаторы	Магнитные цепи. Трансформаторы силовые, согласующие, измерительные, автотрансформаторы. Дроссель. Магнитопроводы и обмотки.	Устный опрос, реферат, презентация
3	Выпрямители и фильтры	Классификация выпрямительных схем и их параметры. Выпрямители с умножением напряжения. Управляемый выпрямитель. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителя.	Устный опрос, реферат, презентация
4	Выпрямители и фильтры	Сглаживающие фильтры и их параметры. Емкостной и индуктивный фильтры. LC- и RC-фильтры.	
5	Стабилизаторы напряжения и тока	Элементная база стабилизаторов: стабилитроны, биполярные и полевые транзисторы, операционные усилители. Основные параметры стабилизаторов напряжения. Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор.	Устный опрос, реферат, презентация
6	Стабилизаторы напряжения и тока	Стабилизаторы напряжения в интегральном исполнении. Импульсный стабилизатор напряжения. Стабилизаторы тока на биполярных, полевых транзисторах и микросхемах.	
7	Инверторы и конверторы	Инверторы (DC/AC преобразователи): схемы и принцип работы. Конверторы (DC/DC преобразователи): схемы и принцип работы.	Устный опрос, реферат, презентация

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение	Контроль технического состояния оборудования. Техническая документация. Техника безопасности при работе с оборудованием.	Устный опрос, задания для сам. работы

1	2	3	4
2	Трансформаторы	Расчет маломощного силового трансформатора.	Устный опрос, контрольная работа
3	Трансформаторы	Контрольная работа № 1	
4	Выпрямители и фильтры	Расчет мостовой схемы выпрямителя с емкостным фильтром.	Устный опрос, контрольная работа
5	Выпрямители и фильтры	Контрольная работа № 2	
6	Стабилизаторы напряжения и тока	Расчет параметрического стабилизатора напряжения на стабилитроне.	Устный опрос, контрольная работа
7	Стабилизаторы напряжения и тока	Контрольная работа № 3	
8	Стабилизаторы напряжения и тока	Расчет стабилизаторов тока на биполярном и полевом транзисторах.	Устный опрос, контрольная работа
9	Стабилизаторы напряжения и тока	Контрольная работа № 4	
10	Стабилизаторы напряжения и тока	Расчеты токов, напряжений, выделяемой мощности радиоэлементов в различных схемах.	Устный опрос
11	Стабилизаторы напряжения и тока	Обеспечение тепловых режимов; расчет площади радиатора для радиоэлементов.	Устный опрос
12	Стабилизаторы напряжения и тока	Обзор современных стабилизаторов напряжения и тока в интегральном исполнении и их типовых схем включения.	Устный опрос, реферат, презентация
13	Инверторы и конверторы	Обзор современных преобразователей в виде готовых модулей.	Устный опрос, реферат, презентация

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение	Техническая документация на радиоаппаратуру. Изучаются «Технические описания», «Инструкции по эксплуатации», «Инструкции по техническому обслуживанию», «Формуляры», «Паспорта» различной радиоэлектронной аппаратуры в учебной лаборатории полупроводниковой электроники.	Защита ЛР. Задания для сам. работы
2	Выпрямители и фильтры	Выпрямители и емкостный фильтр. Исследуется работа одно- и двухполупериодных выпрямителей с емкостным фильтром и без него. Рассчитываются коэффициенты пульсаций и сглаживания при различных режимах работы.	Защита ЛР
3	Выпрямители и фильтры	Измерение ВАХ полупроводниковых диодов. Измеряются вольт-амперные характеристики выпрямительных и других диодов.	Защита ЛР

1	2	3	4
4	Стабилизаторы напряжения и тока	Биполярный транзистор и схемы на его основе. Изучается работа биполярного транзистора в различных режимах.	Защита ЛР
5	Стабилизаторы напряжения и тока	ВАХ полевого транзистора. Измеряются входные и выходные ВАХ полевого транзистора с управляющим р-п-переходом.	Защита ЛР
6	Стабилизаторы напряжения и тока	Стабилизаторы напряжения и тока. Исследуются стабилитроны Д814А и 2С156А и параметрические стабилизаторы на их основе. Изучается работа интегрального стабилизатора К142ЕН5А. Исследуются стабилизаторы тока на биполярном и полевом транзисторах.	Защита ЛР
7	Инверторы и конверторы	Импульсный источник питания. Изучается схема и характеристики импульсного источника питания с ШИМ-стабилизацией напряжения.	Защита ЛР

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка теоретического материала	Методические указания по изучению теоретического материала, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
2	Подготовка к защите лабораторных работ	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
3	Реферат	Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 140 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93331 . Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Дашков и К, 2016. – 340 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93303 .
4	Подготовка презентации по теме реферата	Вылегжанина А.О. Деловые и научные презентации [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. дан. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 115 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=446660 .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- Для лиц с нарушениями зрения:
 - в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями слуха:
 - в печатной форме,
 - в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение.

На **лекции** выносятся 80 % материала, изложенного в программе дисциплины. Остальные 20 % материала выносятся для самостоятельного изучения. При объяснении нового материала используются проблемное изложение и поисковые беседы. Часть учебного материала предьявляется также и в электронном виде для ознакомления и изучения. Благодаря этому сокращается время на конспектирование лекционных занятий, что позволяет показывать наглядные пособия, обсуждать современные достижения науки и техники и анализировать конкретные электронные схемы более подробно. Часть лекций проводится в виде студенческих презентаций по теме учебного материала.

На **семинарских занятиях** студенты знакомятся с методами расчета трансформаторов, выпрямителей и стабилизаторов, выполняют контрольные работы, выступают с презентациями по теме реферата.

На **лабораторных занятиях** студенты, применяя на практике теоретические знания, собирают на макетных панелях электронные схемы и исследуют их работу в различных режимах, учатся работать с цифровыми и аналоговыми измерительными приборами. Лабораторные работы выполняются малыми группами студентов по 2 человека.

Эффективность учебной деятельности студентов оценивается по рейтинговой системе.

В учебном процессе используются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: презентация с обсуждением, поисковая беседа, работа в малых группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль:

- устный опрос по контрольным вопросам по разделам учебной программы;
- контрольные работы;
- защита лабораторных работ;
- реферат;
- презентация по теме реферата;
- задания для самостоятельной работы.

Промежуточный контроль:

- экзамен.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

4.1.1 Примеры контрольных вопросов для устного опроса по разделам учебной программы.

Контрольные вопросы предназначены:

- для устного опроса на лекционных и семинарских занятиях;
- в качестве дополнительных теоретических вопросов при сдаче студентами отчетов по лабораторным работам.

Раздел 1. Введение.

Приведите классификацию средств вторичного электропитания.

Что такое «контроль технического состояния оборудования»?

Каковы требования техники безопасности при техническом обслуживании, ремонте, настройке и регулировке радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)?

Какая техническая документация, необходима для регулировки и ремонта (РЭА)?

Какая эксплуатационная документация на РЭА предназначена для обслуживающего персонала?

Раздел 2. Трансформаторы.

Что такое «магнитная цепь», «магнитодвижущая сила» и «магнитное сопротивление»?

Поясните назначение и назовите конструктивные элементы трансформаторов.

Поясните работу трансформатора в режиме холостого хода.

Раздел 3. Выпрямители и фильтры.

Как классифицируются выпрямители?

Назовите типы фильтров и нарисуйте их схемы.

Запишите выражения для коэффициента пульсаций и коэффициента сглаживания фильтров.

Раздел 4. Стабилизаторы напряжения и тока.

Зачем стремятся сделать у стабилизатора напряжения выходное сопротивление близкое к нулю?

Дайте определение коэффициенту стабилизации.

Перечислите достоинства и недостатки импульсных источников электропитания.

Раздел 5. Инверторы и конверторы.

Каковы основные схемы инверторов напряжения?

Где применяются инверторы?

Где применяются конверторы?

4.1.2 Пример контрольной работы.

Студентам необходимо на семинарских занятиях выполнить 4 контрольные работы, каждая из которых состоит из 10 вариантов, которые полностью приводятся в Фонде оценочных средств (прилагаемом отдельно). В тексте задания контрольной работы токи, напряжения и сопротивления записаны в общем виде, а номер варианта с численными значениями этих физических величин выбирается для каждого студента индивидуально, исходя из последней цифры номера его зачетной книжки.

Контрольная работа: расчет маломощного силового трансформатора.

Дано: напряжение питающей сети $U_1 = 220$ В с частотой 50 Гц; на вторичной обмотке напряжение равно U_2 для максимального тока I_2 .

Рассчитать:

- 1) поперечное сечение S магнитопровода трансформатора;
- 2) потребляемую трансформатором мощность;
- 3) число витков n_1 и n_2 в первичной и во вторичной обмотках;
- 4) диаметры проводов d_1 и d_2 в первичной и во вторичной обмотках.

4.1.3 Примерные темы рефератов.

1. Основные этапы развития систем электроснабжения.
2. Вопросы резервирования и надежности в системах электроснабжения.
3. Защита в источниках электропитания.
4. Экологические проблемы химических источников тока.
5. Способы повышения эффективности солнечных батарей.

6. Магнитопроводы трансформаторов: материалы и конструкции.
7. Бытовые стабилизаторы напряжения сети 220 В 50 Гц.
8. Интегральные стабилизаторы напряжения и тока.
9. Обзор конструкций радиаторов и схем охлаждения.
10. Обзор компьютерных программ для радиотехнических расчетов в сети Интернет.

4.1.4 Пример задания для самостоятельной работы

Задание. Для каждой лабораторной работы составьте список мер предосторожности, которые необходимо соблюдать для её нормального функционирования. Какие неправильные действия студента могут привести к выходу из строя лабораторной установки и подключённых к ней приборов? Что может испортиться и как найти неисправность при ремонте данной лабораторной установки? Что можно усовершенствовать в данной лабораторной установке, чтобы неквалифицированные действия не приводили к её поломке.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен:

1. Общая характеристика источников первичного питания.
2. Характеристики входной электроэнергии и параметры источников вторичного электропитания.
3. Контроль технического состояния оборудования.
4. Техническая документация на радиоэлектронную аппаратуру.
5. Требования техники безопасности при техническом обслуживании, ремонте, настройке и регулировке радиоаппаратуры.
6. Магнитные цепи.
7. Сетевые трансформаторы.
8. Трансформаторы согласующие и измерительные.
9. Автотрансформаторы.
10. Магнитопроводы и обмотки.
11. Выпрямители: классификация и основные характеристики.
12. Однополупериодная схема выпрямления.
13. Двухполупериодные схемы выпрямления.
14. Трёхфазный выпрямитель.
15. Выпрямление с умножением напряжения (умножители напряжения).
16. Управляемый выпрямитель.
17. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителя.
18. Требования к сглаживающим фильтрам и параметры фильтра.
19. LC- и RC-фильтры.
20. Транзисторный сглаживающий фильтр.
21. Основные параметры стабилизаторов напряжения.
22. Параметрический стабилизатор.
23. Компенсационный стабилизатор.
24. Импульсный стабилизатор напряжения.
25. Стабилизаторы тока на биполярных транзисторах.
26. Стабилизаторы тока на полевых транзисторах.
27. Стабилизаторы в интегральном исполнении.
28. Инверторы и конверторы.

Экзамен по дисциплине «Электропреобразовательные устройства РЭС» проводится в письменной форме по билетам, утвержденным в установленном порядке.

Рекомендуются следующие критерии оценки знаний.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- поверхностное знание теоретического материала;
- незнание основных законов, понятий и терминов учебной дисциплины, неверное оперирование ими.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студентам, которые при ответе:

- в основном знают учебно-программный материал в объеме, необходимом для предстоящей учебы и работы по профессии;
- в целом усвоили основную литературу;
- в ответах на вопросы имеют нарушения в последовательности изложения учебного материала, демонстрируют поверхностные знания вопроса;
- имеют краткие ответы только в рамках лекционного курса;
- имеют существенные погрешности и грубые ошибки в ответе на вопросы.

Оценка **«хорошо»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают твердое знание программного материала, который излагают систематизировано, последовательно и уверенно;
- усвоили основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- допускают отдельные погрешности и незначительные ошибки при ответе;
- в ответах не допускает серьезных ошибок и легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«отлично»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала (знание основных понятий, законов и терминов учебной дисциплины, умение оперировать ими);
- излагают материал логично, последовательно, развернуто и уверенно;
- излагают материал с достаточно четкими формулировками, подтверждаемыми графиками, цифрами или примерами;
- владеют научным стилем речи;
- демонстрируют знание материала лекций, базовых учебников и дополнительной литературы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Сажнев А.М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.М. Сажнев, Л.Г. Рогулина. – М.: Юрайт, 2017. – 219 с. – (Серия: Специалист). – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/03B33456-E4D1-4833-97D7-BD51CFC01685.
2. Битюков В.К. Источники вторичного электропитания: учебник / В.К. Битюков, Д.С. Симачков. – М.: Инфра-Инженерия, 2017. – 327 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466688>.
3. Зиновьев Г.С. Силовая электроника: учебное пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов / Г.С. Зиновьев; Новосиб. гос. техн. ун-т. – М.: Юрайт, 2012. – (Бакалавр. Углубленный курс).
4. Калугин Н.Г. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебник для студентов вузов / Н.Г. Калугин; под ред. Е.Е. Чапыгина. – М.: Академия, 2011. – 185 с. – (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Юрайт», «Университетская библиотека ONLINE».

5.2 Дополнительная литература:

1. Арсеньев Г.Н. Электропреобразовательные устройства РЭС: учебное пособие / Г.Н. Арсеньев, И.В. Литовко. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 494 с. – (Высшее образование.).
2. Новожилов О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 382 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-03513-1. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C.
3. Новожилов О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / О.П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 421 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-03515-5. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/A249DF90-9B06-4320-87A4-58BCF3A99C6D.

5.3 Периодические издания:

В библиотеке КубГУ имеются следующие периодические издания по профилю дисциплины:

В мире науки.
Вестник связи.
Зарубежная радиоэлектроника.
Известия ВУЗов. Серия: Приборостроение
Известия ВУЗов. Серия: Радиофизика.
Известия ВУЗов. Серия: Радиоэлектроника.

Известия ВУЗов. Серия: Физика.
Микроэлектроника.
Радио.
Радиотехника.
Радиотехника и электроника.
Радиотехника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
Схемотехника.
Телекоммуникации.
Технологии и средства связи.
Успехи современной радиоэлектроники.
Успехи физических наук.
Физика и техника полупроводников.
Физика. Реферативный журнал. ВИНТИ.
Электромагнитные волны и электронные системы.
Электроника.
Электроника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
Электроника: наука, технология, бизнес.
Электросвязь.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – URL: <http://window.edu.ru/>.
2. Федеральный образовательный портал – URL: http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm.
3. Каталог научных ресурсов – URL: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>.
4. Большая научная библиотека – URL: <http://www.sci-lib.com/>.
5. Раздел «Технические науки (Радиофизика. Радиоэлектроника. Полупроводниковая электроника и др.)» образовательного проекта А.Н. Варгина «Физика, химия, математика студентам и школьникам» – URL: http://www.ph4s.ru/book_ph_poluprovodnik.html.
6. Российская государственная библиотека – URL: <http://www.rsl.ru>.
7. Российская национальная библиотека – URL: <http://www.nlr.ru>.
8. Библиотека РАН по естественным наукам – URL: <http://www.benran.ru>.
9. Государственная публичная научно-техническая библиотека – URL: <http://www.gpntb.ru>.
10. Электропреобразовательные устройства РЭС. Краткие лекции по учебному курсу – URL: <http://www.techspirit.ru/spiren-940.html>.
11. Клуб 155: материалы по программированию, полупроводниковой электронике и схемотехнике – URL: <http://www.club155.ru/>.
12. Онлайн расчет обмоток трансформатора – URL: <http://www.skrutka.ru/sk/tekst.php?id=19>.
13. Программа для расчета мостового выпрямителя – URL: http://radio-stv.ru/radio_tehnologii/izuchenie-radio-programm/raschet-mostovogo-vyiprjamitelja.
14. Информационные ресурсы Научной библиотеки КубГУ – URL: <http://www.kubsu.ru/ru/university/library/resources>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для успешного освоения дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» при самостоятельной работе студент должен иметь:

- 1) конспект лекций в бумажном или электронном виде;
- 2) учебник (учебное пособие) в соответствии со списком литературы;

3) тетради для семинарских занятий и лабораторных работ.

Самостоятельная работа содержит следующие виды учебной деятельности студентов:

- теоретическую самоподготовку к семинарским занятиям и экзамену по конспектам и учебной литературе;
- оформление отчетов по результатам лабораторных работ (о выполненной лабораторной работе студенты отчитываются преподавателю на следующем (очередном) лабораторном занятии);
- подготовка реферата по одной из тем учебной дисциплины;
- подготовка презентации по теме реферата и выступление с докладом на семинарском или лекционном занятии.

Студенту необходимо систематически работать в течение семестра по изучению теоретического материала и приобретению навыков экспериментальной работы. При возникновении трудностей, возникающих в ходе самостоятельного изучения информации по дисциплине, преподаватель консультирует студента по сложным элементам учебного материала.

Для запоминания лекционного материала (в том числе и в период подготовки к экзамену) студенту необходимо хорошо знать свойства памяти и активно пользоваться мнемотехническими приемами. Методические рекомендации по запоминанию можно найти в Интернете по ключевым словам: «память», «мнемоника», «мнемотехника», «как запомнить учебный материал». Желательно также ознакомиться с приемами конспектирования, т.е. со способами сокращения записи слов и словосочетаний, например, применяемыми в словарях и энциклопедиях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Успешность освоения студентом учебной дисциплины отражается в его рейтинге – сумме баллов, которая формируется в течение семестра по результатам устных опросов и контрольных работ, защит лабораторных работ, подготовки реферата и презентации.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронный каталог научной библиотеки КубГУ (<http://212.192.134.46/MegaPro/Web>).
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Аудитория 317с, оснащённая переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
2.	Семинарские занятия	Аудитория 317с, оснащённая переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
3.	Лабораторные занятия	Аудитория 317с, оснащённая оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ.
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 317с, оснащённая переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 317с, оснащённая переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
6.	Самостоятельная работа	Аудитория 311с, оснащённая компьютерной техникой с подключением к сети Интернет.

Учебная лаборатория полупроводниковой электроники ФТФ КубГУ		
Лабораторные занятия по дисциплине «Электропреобразовательные устройства РЭС» проводятся в учебной лаборатории полупроводниковой электроники (ауд. 317с), оснащённой необходимым лабораторным оборудованием и приборами.	Оборудование учебной лаборатории:	Кол-во
	Осциллограф С1-78	2
	Осциллограф С1-92	1
	Осциллограф цифровой запоминающий АКПП-4115/1А	1
	Цифровой вольтметр В7-38	5
	Цифровой мультиметр АКТАКОМ АВМ-4084	1
	Источник питания Б1-12	1
	Источник питания Б5-9	5
	Источник питания Б5-12	1
	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54	1
	Измеритель мощности термисторный МЗ-22А	1
	Измеритель характеристик полупроводниковых приборов Л2-56	1
	Комплект лабораторного оборудования К32	1
	Измеритель КСВН панорамный РК2-47	1
	Измеритель КСВН панорамный Р2-59	1
Генератор импульсов Г5-54	2	
Генератор Л30	3	