

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.Р.Е.АЛЕКСЕЕВА»

Учебно-научный институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИРИТ
Мякинников А.В. _____
24.10.23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИН

Б1.В.ДВ.4.2 Электропитание устройств систем телекоммуникаций

Для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль): «Радиоэлектронные системы»

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2023

Выпускающая кафедра: ИРС

Кафедра разработчик: ЭСВМ

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: экзамен

Разработчик: Пособилов Н. Е., доцент, к.т.н.

Нижний Новгород

2023 год

Рабочая программа дисциплин «Электропитание устройств систем телекоммуникаций» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19.09.2017 г. № 931 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 18.05.2023 г. № 21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 20.09.23_№ 1

Зав. кафедрой *д.т.н, профессор, Бабанов Н.Ю.* _____

подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа

УМС ИРИТ, Протокол от 24.10.23 №8

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 11.03.01-р-50

Заведующая отделом комплектования НТБ Кабанина Н. И.

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО ..	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	15
10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИН.....	16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Электропитание устройств систем телекоммуникаций» является приобретение студентами знаний, умение применять основные понятия и знать принципы получения электроэнергии с использованием первичных источников электроэнергии и преобразование электроэнергии с использованием вторичных источников электроэнергии. Преобразование электроэнергии требуется для получения необходимых по величине напряжений для питания радиоэлектронных устройств, в том числе устройств систем телекоммуникаций.

Задачами дисциплин являются:

- освоение принципов получения первичными источниками электроэнергии и передачи электроэнергии на большие расстояния;
- освоение вторичных источников питания, которые служат для удовлетворения потребности в конкретных видах электроэнергии для широкого спектра радиоэлектронных устройств;
- освоение принципиальных схем преобразователей электроэнергии;
- моделирование преобразовательных устройств с использованием программных средств;
- расчет и выбор электронных компонентов электрических принципиальных схем питания радиоэлектронных устройств.

В процессе изучения студентам будут привиты знания и навыки работы с технической и справочной литературой в области проектирования радиоэлектронных устройств.

Изучаемые дисциплины также дает частично знания и умения, которые позволяют выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции.

Выбранные обобщенные трудовые функции и трудовые функции с их кодами по видам профессиональной деятельности, изложенные в профессиональном стандарте.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИН В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.4.1 «Электропитание устройств систем телекоммуникаций» включена в перечень дисциплин по выбору вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплины реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплины изучается на 4 курсе в 7-м семестре.

2.2. Дисциплина «Электропитание устройств систем телекоммуникаций» базируется на знаниях, полученных в ходе освоения курсов математики, физики, электротехники.

Является основой для прохождения НИР, а также подготовки и защиты ВКР.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПКС-2 Способен разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы радиоэлектронных устройств, осуществлять техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами (таблица 3.1).

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
Код компетенции ПКС-2	1	2	3	4	5	6	7	8
Б1.В.ОД.3 Радиоавтоматика								
Б1.В.ОД.4 Основы техники радиоприема								
Б1.В.ОД.5 Радиопередающие устройства								
Б1.В.ОД.6 Функциональное моделирование								
Б1.В.ОД.7 Оптические устройства в радиотехнике								
Б1.В.ОД.8 Радиотехнические системы								
Б1.В.ДВ.3.1 Телевидение и видеотехника								
Б1.В.ДВ.3.2 Цифровая аудио- и видеотехника								
Б1.В.ДВ.4.1 Электропреобразовательные устройства РЭС								
Б1.В.ДВ.4.2 Электропитание устройств систем телекоммуникаций								
Б1.В.ДВ.5.1 Электронные СВЧ и квантовые приборы								
Б1.В.ДВ.5.2 Оптоэлектронные и квантовые приборы СВЧ								
Б2.П.3 Преддипломная практика								
Б3.Д.1 Выполнение и защита ВКР								

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Индикаторы достижения компетенций изложены в таблице 4.1

Таблица 4.1- Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации вопросы
ПКС-2. Способен разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы радиоэлектронных устройств, осуществлять техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры	ИПКС-2.1. Оценивает принципы проектирования радиоэлектронных устройств, осуществляет настройку радиоэлектронной аппаратуры.	Знать: принципы проектирования электронных источников питания, а также способы настройки радиоэлектронной	Уметь: осуществлять проектирование электронных источников питания, а также выполнять настройку радиоэлектронной аппаратуры.	Владеть: методами проектирования электронных источников питания, а также способами настройки радиоэлектронной аппаратуры.	Контрольные вопросы лабораторных работ	Контрольные вопросы зачета
	ИПКС-2.2. Проводит расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, оценивает техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры.	Знать: методы расчета характеристик электронных источников питания и способы оценки технического состояния радиоэлектронной аппаратуры. Владеть: методами расчета характеристик электронных источников питания, а также способами оценки технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.	Уметь: проводить расчеты характеристик электронных источников питания и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры.	Владеть: методами расчета характеристик электронных источников питания, а также способами оценки технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.	Контрольные вопросы лабораторных работ	Контрольные вопросы зачета

	ИПКС-2.3. Разрабатывает принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ, работает с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры.	Знать: методы разработки принципиальных схем электронных источников питания с применением современных САПР и пакетов прикладных программ и способы работы с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры.	Уметь: разрабатывать принципиальные схемы электронных источников питания с применением современных САПР и пакетов прикладных программ также уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры.	Владеть: методами разработки принципиальных схем электронных источников питания с применением современных САПР и пакетов прикладных программ также способами работы с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры.	Контрольные вопросы лабораторных работ	Контрольные вопросы зачета
--	--	---	--	---	--	----------------------------

Код ПС и ТФ - 06.005, В/01.5

Квалификационные требования к выбранной ТФ - Трудовые действия: – мониторинг технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, или 108 час.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам представлено в таблице 5.1.

Содержание дисциплины, структурированное по темам представлено в таблице 5.2.

Таблица 5.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час							
	Всего час.	В т.ч. по семестрам						
		1	2	3	4	5	6	7
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения							
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108							108
1. Контактная работа:	40							40
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	34							34
занятия лекционного типа (Л)	17							17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)								
лабораторные работы (ЛР)	17							17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6							6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) ¹								
текущий контроль, консультации по дисциплине ²	4							4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	2							2
2. Самостоятельная работа (СРС)	32							32
реферат/эссе (подготовка) ³								
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)								
контрольная работа								
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)								
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	32							32
Подготовка к экзамену	36							36

¹ При наличии в учебном плане. Для ППС: 3ч. на КП; 2ч. на К.Р., - на каждого студена

² Консультации 4 часа на группу (на дисциплину)

³ Реферат/эссе, РГР, контрольная работа указываются при наличии в учебном плане

Таблица 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код ПКС- 1 и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторны е работы	Практические занятия				
Раздел 1. Принципы организации электроснабжения устройств систем телекоммуникаций								
ПКС-2 ИПКС-2.1	Тема 1.1. Источники внешнего электроснабжения потребителей	1,5				Подготовка к лекциям [6.1 стр. 12-17]	1. Творческое задание; 2. Лабораторные работы; 3. Диагностический безоценочный контроль и взаимоконтроль; 4. Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; 5. блиц-опрос; 6. разбор конкретных ситуаций;	
	Тема 1.2. Электроустановка предприятия связи.	1,5				Подготовка к лекциям [6.1 стр.20-25]		
	Тема 1.3. Коммутационная, защитная и контрольно-измерительная аппаратура	1,0				Подготовка к лекциям [6.1 стр.31-35]		
	Тема 1.4. Первичные источники электрической энергии	0,5				Подготовка к лекциям [6.1 стр. 39-42]		
	Лабораторная работа №1. Преобразование переменного напряжения в постоянное		5,0			Подготовка к лабораторной работе [6.3 стр.3-15]		
	Итого по разделу 1	4,5	5,0		8			
	Раздел 2. Основные устройства преобразовательной техники							
Тема 2.1 Основные виды устройств электропреобразовательной техники	0.5				Подготовка к лекциям [6.1 стр.48-53]			
Тема 2.2. Элементная база устройств преобразовательной техники	1,0				Подготовка к лекциям [6.1 стр. 55-60]			

Продолжение таблицы 5.2

ИПКС-2.2	Тема 2.3. Преобразователи резисторные напряжения одной величины в напряжение другой величины: делитель напряжения, состоящий из двух последовательно соединенных резисторов	0,5				Подготовка к лекциям [6.1 стр.63-77]		
	Тема 2.4. Преобразование переменного напряжения в постоянное напряжение положительной полярности однополупериодной схемой выпрямления	0,5				Подготовка к лекциям [6.1 стр.79-81]	7. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой преподаватель серийно умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам	
	Тема 2.5. Преобразование переменного напряжения в постоянное напряжение отрицательной полярности однополупериодной схемой выпрямления	0,5				Подготовка к практическим занятиям [6.1 стр.83-87]		
	Тема 2.6. Преобразование переменного напряжения в постоянное напряжение положительной полярности двухполупериодной схемой выпрямления	0,5				Подготовка к лекциям [6.1 стр.89-91]		
	Тема 2.7. Преобразование переменного напряжения в постоянное напряжение отрицательной полярности двухполупериодной схемой выпрямления	0,5				Подготовка к лекциям [6.1 стр.93-94]		
	Лабораторная работа 2. Выпрямитель с умножением напряжения		6,0			Подготовка к лабораторной работе [6.3 стр.16-27]		

Продолжение таблицы 5.2

ИПКС-2.3	Тема 2.8. Схема выпрямления с умножением напряжения	1,0				Подготовка к лекциям [6.2 стр 35-38]		
	Тема 2. 9. Преобразование переменного напряжения одной величины в переменное напряжение другой величины: трансформаторы					Подготовка к лекциям [6.2 стр 41-45]		
	Тема 2.10. Электронные стабилизаторы постоянного напряжения	1,5				Подготовка к лекциям [6.2 стр.111-114]		
	2.11. Сглаживающие фильтры	2,0				Подготовка к практическим занятиям [6.3 стр.78-81]		
	Лабораторная работа №3. Электронные стабилизаторы постоянного напряжения		6,0			Подготовка к лабораторной работе [6.3 стр.29--31]		
	Тема 2.12. Импульсные преобразователи постоянного напряжения	1,5				Подготовка к лекциям [6.3 стр.121-123]		
	Тема 2.13. Электрические машины	2,5				Подготовка к лекциям [6.3 стр.127-133]		
	Экзамен				36	Подготовка к экзамену		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				24			
	Итого по 2 разделу	12,5	12,0		24			
	Итого по дисциплине	17,0	17,0		32			

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ. Сформулирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена в 7 семестре. Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Электроника и сети ЭВМ»

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 □ Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине приведены в таблице 6.2. При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбальной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6.2-Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка Неудовлетворительно (не зачтено) 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка удовлетворительно зачтено) 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка хорошо зачтено) 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка отлично (зачтено) 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы радиоэлектронных устройств, осуществлять техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры	ИПКС-2.1. Оценивает принципы проектирования радиоэлектронных устройств, осуществляет настройку радиоэлектронной аппаратуры.	- не знает принципы проектирования электронных источников питания, а также способы настройки радиоэлектронной аппаратуры	- слабо знает принципы проектирования электронных источников питания. - недостаточно освоил способы настройки радиоэлектронной аппаратуры	- знает принципы проектирования электронных источников питания. - не достаточно освоил способы настройки радиоэлектронной аппаратуры	- знает принципы проектирования электронных источников питания. а также способы настройки радиоэлектронной аппаратуры;
	ИПКС-2.2. Проводит расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, оценивает техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры.	- не знает методы расчета характеристик электронных источников питания и способы оценки технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.	- не в полной мере знает методы расчета характеристик электронных источников питания и способы оценки технического состояния радиоэлектронной аппаратуры	- знает методы расчета характеристик электронных источников питания; - не достаточно освоил способы оценки технического состояния радиоэлектронной аппаратуры	- знает методы расчета характеристик электронных источников питания и способы оценки технического состояния радиоэлектронной аппаратуры;
	ИПКС-2.3. Разрабатывает принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных	- плохо знает методы разработки принципиальных схем с использованием	- не в полной мере знает методы разработки принципиальных схем электронных источников	- знает методы разработки принципиальных схем электронных источников питания с применением современных САПР	- знает методы разработки принципиальных схем электронных источников питания с применением современных САПР

Продолжение таблицы 6.2

	САПР и пакетов прикладных программ и способы работы с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры	прикладных программ и способы работы с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры	питания с применением современных САПР и пакетов прикладных программ и способы работы с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры	прикладных программ; - не достаточно освоены способы работы с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры	пакетов прикладных программ и способы работы с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры; - освещено современное состояние в данной области
--	---	--	---	---	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество групп, обучающихся по данной программе – 1.

Количество студентов в группе – 18.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1-Учебно-методическое обеспечение

№ р-ла	Наименование учебно-методического обеспечения	Кол-во экз. в библиотеке
7.1	Попков О. З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов /О. З. Попков.- М: Издательский дом МЭИ, 2007.-200с	13
7.2	Сажнев А. М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных схем: Учеб. пособие / Сажнев А.М., Рагулина Л.Г.- Новосибирск изд-во НГТУ, 2011.	9
7.3	Пособилов Н. Е. Метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов направления подготовки 11.03.01“Радиотехника”, 11.03.02“Инфокоммуникационные технологии и системы связи по дисциплинам ”Электропреобразовательные устройства РЭС” и “Электропитание устройств систем телекоммуникаций”.-Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева,2020.-46с	50 на кафедре

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ (самостоятельных работ), отчетов по лабораторной работе;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий (презентации к лекционным занятиям);

- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

8.2. При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Office (Excel, Power Point, Word) или его аналог;
- Портал электронного обучения НГТУ;
- Система компьютерного моделирования Multisim;
- Система компьютерного моделирования MicroCap8.

8.3. Технологии развивающего обучения (лекции, лабораторные работы, коллективные методы обучения, презентации).

8.4. Обучение в сотрудничестве (лабораторные работы, практические занятия).

8.5. Тестовые технологии.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

а) Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>;

б) Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/>.

2. Научно-техническая библиотека НГТУ:

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka>.

Электронные библиотечные системы

Электронный каталог книг НГТУ:

<http://library.nntu.ru>.

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ:

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>.

Доступ онлайн

Электронная библиотека eLIBRARY.RU.

Электронная библиотека ЭБС «Издательство Лань»: <https://e.lanbook.com/>.

Электронная библиотека ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/>.

Электронная библиотека ЭБС TNT-ebook <https://www.tnt-ebook.ru/>

3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

Электронная библиотека:

http://cdot-nntu.ru/электронная_библиотека/.

Электронные курсы НГТУ: http://edu.nntu.ru/infoblock/course-showcase/index/classifier_id/7.

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда специализированного раздела сайта» НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/>.

Таблица 9.1- Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП.

Согласно Федеральному закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п. 8 «Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся».

АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об изучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы обучения, включает в себя аудиторию кафедры «Электроника и сети ЭВМ», оснащенную необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов: мультимедийный проектор, 10 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с установленным Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы обучения, включает в себя аудиторию кафедры «Электроника и сети ЭВМ», оснащенную необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов: мультимедийный проектор, 10 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с установленным (перечисленным в п. 8) программным обеспечением.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации» – 4304 (либо 4311), 2201 – Электронный каталог.

1. Лекционные, лабораторные:

- мультимедийная аудитория и компьютерный класс 4311 (либо 4307), имеющий:
 - а) персональный компьютер на базе процессора Intel E7200, 2ГБ ОЗУ, 300Гб HDD – 12 шт;
 - б) стационарный проектор LG DX130 – 1 шт;
 - в) проекционный экран Lumien – 1 шт;
 - г) Ноутбук Lenovo 3259-DZG - 1 шт;
 - д) сетевой коммутатор D-Link 1024D – 1 шт;

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- пакеты ПО общего назначения:
- Microsoft Windows 8.1;
- PTC Mathcad 14.0;
- Apache Open Office 4.1.2;
- Multisim;
- MicroCap8.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «Электроника и сети ЭВМ» и может быть получен студентом у преподавателя в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются

опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «Электроника и сети ЭВМ».

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- теоретический опрос и защита отчетов по лабораторным работам;
- экзамен.

12. 1. Типовые задания для лабораторных работ

12.1.1. Лабораторная работа № 1. Преобразование переменного напряжения в постоянное.

12.1.2. Лабораторная работа 2. Выпрямитель с умножением напряжения.

12.1.3. Лабораторная работа № 3. Электронные стабилизатора постоянного напряжения.

Контрольные вопросы для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

12.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена дисциплины ” Электропреобразовательные устройства РЭС ”:

1. Первичные источники электрической энергии.
2. Основные виды устройств электропреобразовательной техники.
3. Элементная база устройств преобразовательной техники.

4. Диоды.
5. Однооперационные тиристоры.
6. Двухоперационные тиристоры.
7. Симисторы.
8. Биполярные транзисторы.
9. Полевые транзисторы.
10. IGBT-транзисторы.
11. Преобразователи резисторные напряжения одной величины в напряжение другой величины: делитель напряжения, состоящий из двух последовательно соединенных резисторов.
12. Преобразование переменного напряжения в постоянное напряжение положительной полярности однополупериодной схемой выпрямления.
13. Преобразование переменного напряжения в постоянное напряжение отрицательной полярности однополупериодной схемой выпрямления.
14. Преобразование переменного напряжения в постоянное напряжение положительной полярности двухполупериодной схемой выпрямления.
15. Преобразование переменного напряжения в постоянное напряжение отрицательной полярности двухполупериодной схемой выпрямления.
16. Схема выпрямления с умножением напряжения. Назначение, электрическая схема и принцип ее работы.
22. Преобразование переменного напряжения одной величины в переменное напряжение другой величины: трансформаторы.
23. Назначение трансформаторов.
24. Принцип действия и устройство трансформаторов.
25. Магнитопроводы (материалы) трансформаторов.
26. Материал обмотки трансформаторов.
27. ЭДС трансформаторов.
28. Коэффициент трансформации трансформатора.
29. Параметрический стабилизатор.
30. Компенсационный стабилизатор последовательного типа.
31. Компенсационный стабилизатор с возможностью регулирования выходного напряжения.
32. Последовательный компенсационный стабилизатор на операционном усилителе.