

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА РЭС»

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Фискин Евгений
Михайлович
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 25.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Электропреобразовательные устройства РЭС» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-1 Способность проводить изучение режимов работы и условий эксплуатации радиоэлектронного оборудования	ПКР-1.4
ПКР-2 Способность проводить настройку и регулировку узлов радиотехнических устройств и систем	ПКР-2.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-1.4	Знает основные этапы развития, основные режимы работы и условия эксплуатации электропреобразовательных устройств	Знать основные этапы развития, основные режимы работы и условия эксплуатации электропреобразовательных устройств. Уметь экспериментально определять основные характеристики и параметры электропреобразовательных устройств РЭС. Владеть основными приемами экспериментальных исследований электропреобразовательных устройств РЭС, приемами регулировки данных устройств.
ПКР-2.1	Знает основные методы разработки электронных устройств, способы моделирования аналоговых электронных устройств. Умеет осуществлять настройку, монтаж и регулирование электропреобразовательных устройств	Знать основные методы разработки электронных устройств, способы моделирования аналоговых электронных устройств. Уметь осуществлять настройку, монтаж и регулирование электропреобразовательных устройств. Владеть основными приемами регулировки электропреобразовательных устройств.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электропреобразовательные устройства РЭС» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Основы теории цепей», «Радиоматериалы и радиокомпоненты», «Физика», «Электроника»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы компьютерного проектирования РЭС», «Основы конструирования и технологии производства РЭС»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Источники вторичного электропитания радиоустройств. Основные понятия.	1	2							Письменн ый опрос
2	Выпрямители и фильтры	2, 3	8	1, 5, 7	16			1	14	Отчет по лаборатор ной работе
3	Преобразователи (конверторы) и инверторы	4, 5	10	6	4			3	10	Отчет по лаборатор ной работе
4	Стабилизаторы	6, 7, 8	8	2, 3, 4	12					Отчет по лаборатор ной работе
5	Трансформаторы	9	4					2	20	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		32				80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Источники вторичного электропитания радиоустройств. Основные понятия.	Схемы построения источников вторичного электропитания радиоустройств. Характеристики источника питания и его отдельных каскадов.
2	Выпрямители и фильтры	Схема электрического выпрямителя. Однофазные схемы выпрямителей. Двухфазные схемы выпрямителей. Трехфазные схемы выпрямителей. Мостовые схемы выпрямителей. Расчет выпрямителя напряжения прямоугольной формы. Регулируемый выпрямитель. Выпрямители напряжения прямоугольной формы. Транзисторный фильтр
3	Преобразователи (конверторы) и инверторы	Структурные схемы преобразователей. Однотактные преобразователи. Двухтактные инверторы и преобразователи. Самовозбуждающиеся инверторы. Самовозбуждающиеся инверторы в преобразователе напряжения. Применение звена повышенной частоты. Активные фильтры высших гармоник.
4	Стабилизаторы	Принципы работы линейных и импульсных стабилизаторов. Стабилизаторы на стабилизаторах. Линейные стабилизаторы с обратной связью. Стабилизаторы, работающие в ключевой режиме.
5	Трансформаторы	Конструкции трансформаторов (броневые, кольцевые, стержневые). Расчет трансформатора.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Мостовая схема выпрямителя	4
2	Параметрический стабилизатора напряжения	4
3	Параметрический стабилизатор тока	4
4	Компенсационный стабилизатор напряжения	4
5	Транзисторный фильтр	6
6	Самовозбуждающийся инвертор	4
7	Регулируемый выпрямитель	6

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	14
2	Подготовка к экзамену	20
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная лекция, применение системы электронного обучения MOODLE.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Электропреобразовательные устройства РЭС [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 24 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры : учебное пособие для вузов по специальностям 210201 "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" ... / О. К. Березин [и др.]; под ред. В. А. Шахнова, 2010. - 532 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Подготовка отчета по лабораторной работе заключается в следующем:

1. Оформление титульного листа в соответствии со стандартом ИРНИТУ;
2. Составление таблиц результатов измерений;
3. По экспериментальным данным построить внешние характеристики выпрямителя без фильтра и с фильтром.
4. Вычислить по экспериментальным характеристикам:
5. Ответить на контрольные вопросы преподавателя.

Критерии оценивания.

Для успешной сдачи отчета по лабораторной работе студент должен исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно ответить на вопросы преподавателя.

6.1.2 семестр 5 | Письменный опрос

Описание процедуры.

Вопросы охватывают материал определенной темы программы. Студенту задаются не более трех четко сформулированных вопросов, тем программы, рассчитанных по объему на ответ студента в письменной форме в течение до 10 минут.

Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы.

Критерии оценивания.

Студент должен исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно ответить на вопросы преподавателя

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКР-1.4	Знает теоретический материал, формулировки основных понятий в области электропреобразовательных устройств РЭС.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий
ПКР-2.1	Исчерпывающе, последовательно и четко излагает теоретический материал, справляется с задачами настройки и регулировки электропреобразовательных устройств, правильно обосновывает принятое решение, демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамены проводятся в объёме программы учебной дисциплины по билетам.

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса. Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы по другим темам, но не более трех.

Пример задания:

Контрольные вопросы:

1. Схемы построения источников вторичного электропитания радиоустройств.
2. Характеристики источника питания и его отдельных каскадов.
3. Внешняя характеристика, выходное сопротивление, температурный коэффициент выходного напряжения, коэффициент неустойчивости по выходному напряжению.
4. Схема электрического выпрямителя. Однофазные схемы выпрямителей.
5. Двухфазные схемы выпрямителей.
6. Трехфазные схемы выпрямителей.
7. Выпрямители гармонического напряжения.
8. Расчет выпрямителей напряжения гармонической формы.
9. Регулируемый выпрямитель.
10. Выпрямители напряжения прямоугольной формы.
11. Мостовые схемы выпрямителей
12. Структурные схемы преобразователей. Однотактные преобразователи.
13. Двухтактные инверторы и преобразователи.
14. Самовозбуждающиеся инверторы. Самовозбуждающиеся инверторы в преобразователе напряжения.
15. Схемы управления инверторами и преобразователями.
16. Принципы работы линейных и импульсных стабилизаторов.
17. Стабилизаторы на стабилитронах.
18. Линейные стабилизаторы с обратной связью.
19. Стабилизаторы, работающие в ключевом режиме .
20. Методы проектирования и эксплуатации источников вторичного электропитания (ИВЭ)
21. Конструкции трансформаторов (броневые, кольцевые, стержневые).
22. Сетевые, импульсные, широкополосные трансформаторы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент показал исчерпывающие глубокие знания, полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. При этом должны быть получены логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы.	Студент показал твердые и достаточно полные знания материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; при этом получены последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы.	Студент показал не достаточно полное знание и понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, при этом получены в основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы	Неправильные ответы на основные вопросы, грубые ошибки в ответах, непонимание сущности излагаемых вопросов

7 Основная учебная литература

1. Иванов-Цыганов Анатолий Иванович. Электропреобразовательные устройства РЭС : учебник для радиотехн. спец. вузов / Анатолий Иванович Иванов-Цыганов, 1991. - 272.
2. Электропреобразовательные устройства РЭС [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 24.
3. Фискин Е. М. Электропреобразовательные устройства рэс : электронный курс / Е. М. Фискин, 2022

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Арсеньев Г. Н. Электропреобразовательные устройства РЭС : учебник для высших военно-учебных заведений Космических войск по направлению подготовки "Радиотехника" / Г. Н. Арсеньев, 2014. - 543.
2. Мэк Рэймонд. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению / Р. Мэк; пер. с англ. С. В. Пряничникова, 2008. - 271.
3. Шевченко А. А. Специализированные источники питания : учебное пособие / А. А. Шевченко, 1983. - 74.
4. Костиков В. Г. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование : [По направлению "Проектирование и технология электрон. средств", спец. "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств", "Конструирование и технология электрон.-вычисл. средств", "Радиотехника" / В. Г. Костиков, Е. М. Парфенов, В. А. Шахнов, 2001. - 342.
5. Березин Олег Константинович. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры : [Справочник] / О. К. Березин, В. Г. Костиков, В. А. Шахнов, 2000. - 398.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 310843 Оборудования для проведения лабор-практ.работ 87Л-01
2. 310846 Оборудования для проведения лабор-практ.работ 87Л-01
3. 311021 Оборудования для проведения лабор-практ.работ 87Л-01
4. 311019 Оборудования для проведения лабор-практ.работ 87Л-01
5. 312596 Частотомер ЧЗ-45
6. 310590 Частотомер ЧЗ-35А
7. 13542 Частотомер ЧЗ-32
8. 313023 Осциллограф С1-73
9. 313025 Осциллограф С1-73
10. 313027 Осциллограф С1-73
11. 313021 Осциллограф С1-73
12. 313032 Вольтметр универсальный цифровой
13. 30901 Вольтметр универсальный цифровой
14. Источник питания НУ3005-3