

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.19 Теория цепей и сигналов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки)

Электронные средства телекоммуникаций

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.19 Теория цепей и сигналов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 7 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

А.С. Лелюхин

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ПЭиИИТ

должность

подпись

расшифровка подписи

М.М. Филяк

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

код наименование

А.С. Лелюхин

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству ИЗЭС

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Филяк М.М., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Теория цепей и сигналов»:

- реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 10.03.02 – «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС);

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» с профилем подготовки «Электронные средства телекоммуникаций».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теории цепей и сигналов как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплении соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» с профилем подготовки «Электронные средства телекоммуникаций».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.1 Иностранный язык, Б1.Д.Б.8 Математика, Б1.Д.Б.11 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Техническая электродинамика, Б1.Д.В.5 Схемотехника телекоммуникационных устройств, Б1.Д.В.6 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Б1.Д.В.10 Антенно-фидерные устройства и техника высоких частот, Б1.Д.В.12 Приемопередающие устройства, Б1.Д.В.13 Радиоавтоматика, Б1.Д.В.Э.1.1 Телевидение, Б1.Д.В.Э.1.2 Средства и стандарты телевидения, Б1.Д.В.Э.2.1 Радиовещание, Б1.Д.В.Э.2.2 Средства и стандарты радиовещания, Б1.Д.В.Э.3.1 Сотовая связь, Б1.Д.В.Э.3.2 Мобильные радиосистемы, Б1.Д.В.Э.4.1 Оптоволоконная связь, Б1.Д.В.Э.4.2 Средства передачи информации в оптическом диапазоне*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1-В-4 Знает законы электрических цепей, основные разновидности электрических цепей, основные процессы и явления в электрических цепях, разновидности электрических сигналов, основные способы представления электрических сигналов, свойства преобразования Фурье и Лапласа ОПК-1-В-11 Умеет решать задачи	Знать: - законы электрических цепей, - основные разновидности электрических цепей, - основные процессы и явления в электрических цепях, - разновидности электрических сигналов, - основные способы представления электрических сигналов,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	анализа электрических цепей, анализировать резонансные явления, анализировать переходные процессы, решать задачи анализа частотных характеристик, анализировать спектры электрических сигналов ОПК-1-В-14 Владеет методами анализа и расчета характеристик электрических цепей, методами анализа характеристик сигналов	- свойства преобразования Фурье и Лапласа. Уметь: - решать задачи анализа электрических цепей, - анализировать резонансные явления, - анализировать переходные процессы, - решать задачи анализа частотных характеристик, - анализировать спектры электрических сигналов. Владеть: - методами анализа и расчета характеристик электрических цепей, - методами анализа характеристик сигналов
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2-В-5 Знает соотношения между единицами измерения в системе СИ и единицами измерения с префиксами (микро-, милли- и так далее), табличный и графический приёмы представления результатов измерений ОПК-2-В-12 Умеет представлять результаты эксперимента в графической форме с помощью математического прикладного программного обеспечения ОПК-2-В-16 Владеет графическими методами определения характеристик элементов и электрических цепей	Знать: – соотношения между единицами измерения в системе СИ и единицами измерения с префиксами («микро-», «милли-» и так далее), табличный и графический приёмы представления результатов измерений; Уметь: – вводить таблицы измеряемых величин в программную среду MathCad, - строить экспериментальные графические зависимости мануальным способом и в программной среде MathCad; Владеть: - графическими методами определения характеристик элементов и электрических цепей.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	216	360
Контактная работа:	69,25	70,5	139,75
Лекции (Л)	18	18	36

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации	1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) - изучение разделов электронного курса в системе обучения Moodle;	74,75	145,5 +	220,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия	6	2	-	-	4
2	Анализ резистивных цепей постоянного тока.	26	4	4	-	18
3	Анализ установившегося гармонического режима	38	4	4	12	18
4	Явление резонанса в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	37	4	4	11	18
5	Электрические фильтры. Четырёхполюсники	37	4	4	11	18
	Итого:	144	18	16	34	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Цепи с взаимной индукцией	53	4	4	8	37
7	Электрические сигналы	55	6	4	8	37
8	Анализ переходных процессов	55	4	4	10	37
9	Нелинейные цепи	53	4	4	8	37
	Итого:	216	18	16	34	148
	Всего:	360	36	32	68	224

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение. Основные понятия. Основные термины и определения. Идеализированные пассивные элементы. Идеализированные активные элементы. Уравнения электрического равновесия.

2 Анализ резистивных цепей постоянного тока. Закон Ома для участка цепи. Правила

Кирхгоффа. Системы уравнений электрического равновесия резистивных цепей постоянного тока. Эквивалентные преобразования цепей. Теорема об активном двухполюснике. Принцип наложения. Теорема взаимности.

3 Анализ установившегося гармонического режима. Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии. Метод комплексных амплитуд. Энергетические процессы в линейных цепях при гармоническом воздействии. Цепи с взаимной индуктивностью.

4 Явление резонанса. Определение явления резонанса в электротехнике. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Резонанс токов в параллельном контуре. Избирательные системы на основе резонансных контуров, частотные характеристики. Связанные колебательные контура.

5 Электрические фильтры. Четырёхполюсники. Основные определения и классификация электрических фильтров. Условие пропускания реактивных фильтров. Электрический фильтр как четырёхполюсник. Основные уравнения и системы первичных параметров четырёхполюсников. Параметры холостого хода и короткого замыкания.

6 Цепи с взаимной индукцией. Индуктивные связи в электрических цепях. Магнитный поток, потокоцепление, самоиндукция, взаимная индукция. Согласное и несогласное включение катушек. Индуктивное сопротивление. Взаимная индуктивность. Трансформаторы

7 Электрические сигналы. Классификация радиосигналов. Дискретное и интегральное преобразование Фурье. Преобразование Лапласа.

8 Анализ переходных процессов. Задача анализа переходных процессов. Классический метод анализа. Простейшие двухэлементные реактивные цепи первого порядка. Разветвлённые цепи первого порядка. Цепи второго порядка. Операторный метод анализа. Цепи n-го порядка.

9 Нелинейные цепи. Нелинейные элементы: основные понятия и определения. Вольт-амперные характеристики нелинейных сопротивлений – способы представления. Методы анализа нелинейных резистивных цепей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Анализ линейных реактивных цепей синусоидального тока	12
2	4	Анализ резонансных явлений в последовательном колебательном контуре	11
3	5	Реактивные LC-фильтры	11
4	6	Трансформаторы	8
5	7	Электрические сигналы.	8
6	8	Анализ переходных процессов	10
7	9	Нелинейные электрические цепи.	8
		Итого:	68

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Анализ резистивных цепей постоянного тока.	4
2	3	Анализ установившегося гармонического режима	4
3	4	Явление резонанса в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	4
4	5	Электрические фильтры. Четырёхполюсники	4
5	6	Расчёт индуктивно связанных цепей.	4
6	7	Электрические сигналы	4
7	8	Анализ переходных процессов	4
8	9	Нелинейные цепи	4
		Итого:	32

4.5 Курсовая работа (3 семестр)

В третьем семестре обучения выполняется курсовая работа на тему – «Анализ электрических сигналов и избирательных цепей» (по вариантам).

5.1 Основная литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учеб. для бакалавров / Л. А. Бессонов.- 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 702 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр.: с. 605-606. - Прил.: с. 605-685. - ISBN 978-5-9916-1900-4.

5.2 Дополнительная литература

1. Основы теории цепей [Текст] : учебник / Г. И. Атабеков.- 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 425 с. - Библиогр.: с. 411. - Алф. указ.: с. 412-419. - ISBN 978-5-8114-0699-9.

2. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. И. Атабеков [и др.]; под ред. Г. И. Атабекова.- 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил.: с. 415-420. - Библиогр.: с. 421. - Предм. указ.: с. 422-426. - ISBN 978-5-8114-0803-0.

5.3 Периодические издания

– «САПР-журнал» – в журнале публикуются статьи, уроки и материалы для специалистов в области электротехники и САПР.

– «Компьютерра» – новости в области программного обеспечения, в том числе и для учащихся радиотехнических специальностей.

5.4 Интернет-ресурсы

<https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=1554> Теория цепей и сигналов : электронный курс в системе Moodle, Фролов С. С., Оренбург.

<http://cxem.net> – сайт для радиолюбителей. Содержит раздел по программам для моделирования электронных схем.

<http://www.electrik.org/elbook>. – Кузнецов Олег. Электрик // Elektrik.org.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Операционная система Microsoft Windows.

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.

4 Программа компьютерного моделирования аналоговых электронных устройств LTspice. Бесплатное ПО. Разработчик: Analog Devices, Inc. Режим доступа: <https://ltspice.install.download.ru?ysclid=m7pzsnoin8320448949>.

5 7-Zip текущей версии. Свободный файловый архиватор. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: <http://www.7-zip.org/>.

6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\\CONSULTcons.exe>

7. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория *«Лаборатория электропреобразовательных устройств»*, оснащенная осциллографами С1-114, генераторами синусоидальных сигналов ГЗ-109, генераторами импульсов Г5-56 и Г5-63 и гнездовыми панелями для выполнения лабораторных работ, вычислительными комплексами для предварительных расчётов.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.