

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ТИУ в г. Ноябрьске
Кафедра Экономики, менеджмент и естественнонаучные дисциплины



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ТИУ
в г. Ноябрьске

С.П. Зайцева
С.П. Зайцева

05 2019
05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина **Теория нелинейных цепей**
направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
профиль Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности
квалификация бакалавр
программа академического бакалавриата
форма обучения: заочная
курс - 3
семестр – 5

Аудиторная нагрузка – 18 часов, в т.ч.:

Лекции – 8 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 10 часов

Самостоятельная работа – 162 часа

Курсовая работа – не предусмотрена

Расчетно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа – 5 семестр

Виды промежуточной аттестации:

Зачёт– 5 семестр

Общая трудоемкость –180/5 (часов/зач.ед.)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (квалификация «бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от от 12.03.2015 г. №200.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ТТНК

Протокол № 9 от 15 мая 2019 г.

Зав. кафедрой ТТНК  А.В.Козлов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедры ТТНК  А.В. Козлов
15 мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:
И.Ю.Аникин, к.п.н., доцент



1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Теория нелинейных цепей» имеет своей целью дать студентам теоретические знания и практические навыки по методике расчета электрических цепей как с линейными, так и с нелинейными элементами в составе.

Задачи:

- ознакомление с возможностями применения теории нелинейных цепей для решения прикладных задач;
- изучение принципов применения различных методов расчета в методике исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория нелинейных цепей» относится к вариативной части дисциплин по выбору студентов.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие дисциплины: Математика, Физика.

Знания по дисциплине «Теория нелинейных цепей» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: Теория автоматического управления, Автоматизация технологических процессов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-25	Способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления.	функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем; методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем; методы диагностирования технических и	определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; анализировать надежность локальных технических (технологических) систем; синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем	навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем.

		программных систем	надежности; диагностировать показатели надежности локальных технических систем	
ПК-34	Способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения	методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления	выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации; экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов; экспериментально определять характеристики и параметры силовых электронных приборов; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления	навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования; методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств; методами и средствами экспериментального определения свойств силовых электронных приборов и устройств

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Содержание раздела дисциплины
-------	--------------	-------------------------------

	раздела дисциплины	
1	Введение в теорию нелинейных цепей	<p>Понятие электрических цепей и их роль в современной науке и технике. Развитие методов расчёта в связи с развитием радиотехники, электроники и вычислительной техники. Связь курса с фундаментальными дисциплинами учебного плана (механика сплошных сред; колебания и волны; теория излучения, рассеяния и приема; электроакустические преобразователи).</p> <p>Единицы измерения электрических величин. Измерительные приборы. Методы расчета линейных цепей.</p> <p>Автоматизация измерений как средство повышения точности и надежности результатов. Получение зависимостей от частоты, статического давления, температуры. Выполнение математических операций. Возможности применения ЭВМ.</p>
2	Форма представления сигналов нелинейных цепей	<p>Выявление сигналов при наличии помех. Основные характеристики спектрального анализа (полоса пропускания, разрешающая способность, скорость анализа). Выбор вида анализа. Измерение взаимной спектральной плотности.</p> <p>Спектральный анализ случайных сигналов. Корреляционный анализ (выделение сигналов среди шумов, выявление различных типов колебаний). Статистический анализ.</p> <p>Основы теории нелинейных цепей</p> <p>Структурная схема информационной системы. Аналитический сигнал и комплексная огибающая. Временное и частотное представление сигналов. Основные модели сигналов.</p> <p>Корреляционная функция детерминированных сигналов. Функция неопределенности.</p> <p>Понятие о дискретизации сигналов. Теорема Котельникова.</p>
3	Случайные процессы в нелинейных системах	<p>Линейные и нелинейные системы. Характеристики случайного процесса на выходе произвольной линейной динамической системы с постоянными параметрами. Распределение случайного процесса на выходе динамической системы. Моментные функции процесса на выходе нелинейной системы.</p> <p>Случайные функции и процессы. Плотности распределения вероятностей и функции распределения. Характеристические функции. Моментные функции. Корреляционная функция случайного процесса и ее свойства. Стационарные и нестационарные случайные процессы. Эргодическая гипотеза. Гауссовские процессы. Марковские процессы.</p> <p>Дифференцирование и интегрирование случайных функций. Выбросы случайных процессов.</p>
4	Шумы и помехи. Фильтрация	<p>Помехи и их классификация. Шумовые помехи. Реверберационная помеха. Статистические характеристики реверберации.</p> <p>Постановка задачи фильтрации. Оптимальные фильтры устройств обнаружения. Согласованные фильтры. Согласованный фильтр и корреляционный приемник. Синтез оптимальных фильтров.</p> <p>Фильтрация сигналов на фоне реверберационной помехи. Оптимальная фильтрация по критерию минимума</p>

		среднеквадратичной ошибки.
5	Теория нелинейности	Основы теории нелинейности, ее практическое применение. Основы цифрового представления сигналов. Дискретное и быстрое преобразование Фурье. Цифровые фильтры. Линейная и нелинейная фильтрация. Адаптивная фильтрация. Гомоморфная обработка сигналов. Кепстральный анализ.

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Теория автоматического управления		+	+		
2	Автоматизация технологических процессов		+	+	+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Введение в теорию	-	-	36	36
2	Форма представления	2	5	29	36
3	Случайные процессы в нелинейных	2	5	29	36
4	Шумы и помехи. Фильтрация	2	-	34	36
5	Теория нелинейности	2	-	34	36
Итого:		8	10	162	180

5 Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Введение			Лекция-диалог
	2	Общие вопросы теории цепей			Лекция-диалог
	3	Обеспечение условий измерений			Лекция-диалог
2	4	Анализ измеряемых сигналов	2		Лекция-диалог
	5	Нелинейные цепи и методы нелинейной теории			Лекция-диалог

	6	Формы представления и модели сигналов.		ПК-25, ПК-34	Мультимедийная лекция
3	7	Преобразование случайных процессов в линейных и нелинейных системах	2		Мультимедийная лекция
	8	Основные свойства случайных процессов			Мультимедийная лекция
4	9	Шумы и помехи	2		Лекция-диалог
	10	Фильтрация сигналов на фоне помех			Мультимедийная лекция
5	11	Оценка нелинейности	2		Лекция-диалог
	12	Цифровая фильтрация			Лекция-диалог
Итого:			8		

6 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 6

№ п/п	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	Составление уравнений переменных состояния цепи	5	ПК-25, ПК-34	Лабораторная работа
2	Анализ переходных колебаний в RC - и RL -цепях при нулевых начальных условиях	5		Лабораторная работа
Итого:		10		

7 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	1-5	Подготовка к защите тем дисциплины	22	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.	ПК-25, ПК-34
2	1	Подготовка к аудиторной контрольной работе по разделу «Введение в теорию нелинейных	20	Письменный опрос	
3	2	Подготовка к аудиторной контрольной работе по разделу «Форма представления сигналов нелинейных цепей»	20	Письменный опрос	
4	3	Подготовка к аудиторной контрольной работе по разделу «Случайные процессы в	20	Письменный опрос	

5	4	Подготовка к аудиторной контр. работе по разделу «Шумы и помехи. Фильтрация»	20	Письменный опрос	
6	5	Подготовка к аудиторной контрольной работе по разделу «Теория нелинейности»	20	Письменный опрос	
7	1-5	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	20		
	1-5	Консультации в группе перед экзаменом.	20		
		Итого:	162		

8 Тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

9 Оценка результатов освоения учебной дисциплины

В связи с реализацией в образовательном процессе ТИУ рейтинговой системы оценки знаний оценивание видов учебной деятельности обучающихся производится на основе рейтинга индивидуальных оценок (в соответствии с действующей на момент разработки программы рейтинговой шкалой).

Все виды контрольных испытаний максимально оцениваются по 100-бальной шкале. Количество максимальных баллов на каждый вид учебной деятельности обучающихся по дисциплине определяет преподаватель – разработчик рабочей программы.

Рейтинговая система оценки для обучающихся заочной формы обучения

Таблица 9

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1.	Защита контрольных работ	30
2.	Выполнение лабораторных работ	30
3.	Теоретический коллоквиум	40
	Итого:	100

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
10.1 КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина **Теория нелинейных цепей**

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

Код, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Форма обучения:

заочная

Таблица 10

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
Основная	Ермуратский П. В. Электротехника и электроника : учебное пособие / П. В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 417 с. //ЭБС Лань [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/ . — Текст: электронный.	2011	УП	Л, ПР, СРС	ЭР	25	100	БИК	
	Белов Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. //ЭБС Лань [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/ . — Текст: электронный.	2012	УП	Л, ПР, СРС	ЭР	25	100	БИК	
Дополнительная	Дурнев Александр Сергеевич, Першин Владимир Федорович - ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ МАРКОВА К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА СМЕШИВАНИЯ В ГЛАДКОМ ВРАЩАЮЩЕМСЯ БАРАБАНЕ // Вестник Тамбовского государственного технического университета - 2013г. №4 //ЭБС Лань [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/ . — Текст: электронный.	2013	Ж	Л, ПР, СРС	ЭР	25	100	БИК	

План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
Основная					
Дополнительная					

Зав. кафедрой ТТНК  А.В. Козлов

Библиотекарь 1-й категории  Н.П. Циркова

«15» мая 2019г

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета http://webirbis.tsogu.ru/	
2.	Договор №09-16/19 от 18.10.2019 взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» http://elib.gubkin.ru/	С 18.10.2019 по 16.10.2021
3.	Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://bibl.rusoil.net	С 20.12.2019 по 18.12.2021
4.	Договор № 09-19/2019 от 12.12.2019 на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://lib.ugtu.net/books	С 12.12.2019 по 10.12.2021
5.	Договор №5067 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»	С 01.01.2020 по 31.12.2020
6.	Договор №6631 – 20 от 29.12.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»	с 01.01.2021 по 31.12.2021
7.	Гражданско-правовой договор № 6627-20 от 13.07.2020 с ООО «Политехресурс» http://www.studentlibrary.ru по предоставлению доступа к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»	С 01.09.2020 по 31.08. 2021
8.	Гражданско-правовой №6628-20 от 10.08.2020 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» http://www.iprbookshop.ru/	С 01.09.2020 по 31.08. 2021
9.	Гражданско-правовой договор №6629-20 от 25.08.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС с ООО «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com	С 01.09.2020 по 31.08. 2021
10.	Гражданско-правовой договор № 6630-20 от 25.08.2020 с ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.ru https://www.book.ru	С 01.09.2020 по 31.08.2021
11.	Гражданско-правовой договор №6632-20 от 25.08.2020 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС www.biblio-online.ru , www.urait.ru	С 01.09.2020 по 31.08. 2021
12.	Договор №101НЭБ/6258/09/17/2019 о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки	С 29.10.2019 по 28.10.2024

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины -		
Наименование	Кол-во	Значение

Компьютеры в локальной сети университета	10	Проведение практических занятий, лабораторных работ и тестирования
Перечень программного обеспечения, необходимого для успешного освоения дисциплины -		
Наименование	Кол-во	Значение
MS Office	10	Проведение практических занятий, лабораторных работ