

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 09.04.2024 12:09:18  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Н.В. Зонова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Специальные разделы электротехники  
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Г.А. Хмара

Рабочую программу разработали:

Шлык Ю.К., профессор кафедры ЭЭ, д.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Лосев Ф.А., доцент кафедры ЭЭ, к.т.н.

\_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - получение теоретических и практических знаний о переходных процессах в линейных электрических цепях, методов анализа и моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Специальные разделы электротехники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- основные законы, методы анализа и моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях.

Уметь

- рассчитывать и моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока переходных режимах.

Владеть

- методами анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока в переходных режимах.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-5. Способность выполнять работы по обеспечению производственного процесса эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации.	Знать: (З1) основные законы, методы анализа и моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях
		Уметь: (У1) рассчитывать и моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока переходных режимах
		Владеть: (В1) методами анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока в переходных режимах

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	16	-	16	40	0	зачет
заочная	4/7	6	-	6	56	4	зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы	4	-	5	13	22	ПКС-5.2	Тест, Отчет по ЛР
2	2	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	8	-	6	14	28	ПКС-5.2	Тест, Отчет по ЛР
3	3	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров	4	-	5	13	22	ПКС-5.2	Тест, Отчет по ЛР
4	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-5.2	Вопросы к зачету
Итого:			16	-	16	40	72		

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы	2	-	2	18	22	ПКС-5.2	Тест, Отчет по ЛР
2	2	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	2	-	2	19	23	ПКС-5.2	Тест, Отчет по ЛР, Контрольная работа
3	3	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров	2	-	2	19	23	ПКС-5.2	Тест, Отчет по ЛР
4	Зачет		-	-	-	4	4	ПКС-5.2	Вопросы к зачету
Итого:			6	-	6	60	72		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.**

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы». Несинусоидальные периодические напряжения и токи, разложение их в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Дискретные спектры, действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Коэффициенты, характеризующие форму периодических несинусоидальных кривых. Мощность при несинусоидальных токах и напряжениях. Коэффициент мощности и его составляющие. Повышение коэффициента мощности. Анализ цепи с несинусоидальными токами и напряжениями. Особенности измерения несинусоидальных токов, напряжений, мощности. Несинусоидальные кривые с периодической огибающей: биения, модулированные колебания, модулированные импульсы. Действующие значения напряжений и токов с периодическими огибающими. Расчет электрических цепей при воздействии сигналов другой формы. Понятие о резонансе в цепи с несинусоидальными токами. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Приложение теории несинусоидальных токов и напряжений в преобразовательной и импульсной технике и электротехнике.

Раздел 2. «Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях». Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Начальные условия. Классический метод расчета. Переходные процессы в неразветвленных цепях. Расчет переходных процессов в сложных цепях. Способы составления характеристических уравнений. Основные положения метода переменных состояния. Составление дифференциальных уравнений состояния электрических цепей. Способы решения уравнений состояния. Применение ПК для решения уравнений состояния. Операторный метод расчета. Преобразование Лапласа. Операторные изображения простейших функций, производных и интегралов. Некоторые теоремы и предельные соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Теорема разложения и обратное преобразование Лапласа. Сведение расчета к нулевым начальным условиям. Переходная и импульсная функция цепей. Метод наложения (интеграл Дюамеля). Переходные процессы при воздействии импульсов напряжения. Переходные процессы – как составная часть рабочих процессов в устройствах электроэнергетики, промышленной электроники, автоматики.

Раздел 3. «Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров». Четырёхполюсники и многополюсники. Уравнения четырёхполюсников, формы записи. Определение коэффициентов четырёхполюсников. Связь между коэффициентами. Эквивалентные схемы четырёхполюсников. Входные сопротивления четырёхполюсника. Уравнения сопротивления четырёхполюсника. Характеристические сопротивления четырёхполюсника. Уравнения с гиперболическими функциями. Соединения четырёхполюсников. Условия регулярности. Матрицы составного четырёхполюсника. Понятие об операционном усилителе и цепях с обратной связью. Электрический фильтр как четырёхполюсник. Назначение и типы фильтров. Основы теории фильтров типа «к».

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	2	-	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы
2	2	8	2	-	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях
3	3	4	2	-	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров
Итого:		16	6	-	

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	5	2	-	Исследование линейных электрических цепей с несинусоидальными источниками напряжения
2	2	6	2	-	Исследование переходного процесса в линейной цепи с одним накопителем энергии
3	3	5	2	-	Исследование линейного пассивного четырехполюсника
Итого:		16	6	-	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	13	18	-	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы	Подготовка отчета по лабораторной работе
2	2	14	19	-	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	Подготовка отчета по лабораторной работе
3	3	13	19	-	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров	Подготовка отчета по лабораторной работе
4	1-3	-	4	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		40	60	-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализация;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на расчетную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента, выполняющего работу.

Методика выполнения и варианты задания приведены в методических указаниях к контрольной работе.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа на тему «Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях».

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1	0-6
2	Тест «Аттестация 1»	0-24
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Лабораторная работа №2	0-6
4	Тест «Аттестация 2»	0-24
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
5	Лабораторная работа №3	0-6
7	Тест «Аттестация 3»	0-34
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ №1-3	0-18
2	Выполнение и защита контрольной работы	0-22
3	Итоговый тест	0-60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
  - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
  - Библиотеки нефтяных вузов России :
  - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
  - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
  - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
  - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».
- 9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства
- Microsoft Windows,
  - Microsoft Office Professional Plus.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Специальные разделы электротехники	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект УЛО «Электрические измерения и качество электроэнергии в системах</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38</p>

	электроснабжения» (1 шт.), Комплект УЛО «Электротехнические материалы» (1 шт.), Комплект УЛО «Теоретические основы электротехники» (5 шт.)
--	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют эксперименты с оборудованием. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Подробное описание содержится в методических указаниях к самостоятельной работе по дисциплине.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Специальные разделы электротехники

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-5	ПКС-5.2. Способен определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации.	Знать: (З1) основные законы, методы анализа и моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях	Не воспроизводит основные законы, методы анализа и моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях	Воспроизводит часть законов, методов анализа и моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях	Воспроизводит основные законы, методы анализа и моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях	Воспроизводит основные законы, методы анализа и моделирования переходных процессов в линейных электрических цепях, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У1) рассчитывать и моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока переходных режимах	Не умеет рассчитывать и моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока переходных режимах	Умеет рассчитывать и моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока переходных режимах, допуская незначительные ошибки	Умеет рассчитывать и моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока переходных режимах	Умеет рассчитывать и моделировать линейные цепи постоянного и переменного тока переходных режимах, четко объясняя зависимости
		Владеть: (В1) методами анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока в переходных режимах	Не владеет методами анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока в переходных режимах	Владеет методами анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока в переходных режимах, допуская незначительные ошибки	Владеет методами анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока в переходных режимах	Владеет методами анализа и моделирования линейных цепей постоянного и переменного тока в переходных режимах, четко объясняя зависимости

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Специальные разделы электротехники

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495129">https://urait.ru/bcode/495129</a>	ЭР*	150	100	+
2	Ткачёв, А. Н. Теоретические основы электротехники. Расчёт линейных электрических цепей : учебное пособие / А. Н. Ткачёв, Е. Н. Епишков. — Челябинск : ЮУТУ, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-6046573-0-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/177109">https://e.lanbook.com/book/177109</a>	ЭР*	150	100	+
3	Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08894-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492078">https://urait.ru/bcode/492078</a>	ЭР*	150	100	+
4	Шлык, Ю. К. Основы теории электрических цепей : учебное пособие / Ю. К. Шлык, Г. С. Кречина, С. В. Сидоров ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 266 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ. — Текст : непосредственный.	46+ЭР*	150	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ  
<http://webirbis.tsogu.ru/>