МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники и электроника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	32	32	часов
3	Лабораторные работы	32	32	часов
4	Всего аудиторных занятий	98	98	часов
5	Самостоятельная работа	46	46	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 25435

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от « 15 » 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП _____ Т. В. Ганджа

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 25435

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электротехники и электроники, формирование первоначальных знаний, необходимых для понимания физических основ функционирования, принципов построения, анализа режимов работы электрических цепей, развития у них умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания в области электротехники.

1.2. Задачи дисциплины

– - приобретение студентами знания основных понятий и законов электрических и магнитных цепей;

– - освоение и использование основных методов расчета линейных и нелинейных цепей переменного тока и магнитных цепей;

– - изучение электромагнитных устройств и электрических машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин и трансформаторов;

– - изучение элементной базы и принципов работы современных электронных приборов, устройств и систем, используемых в практической деятельности;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы электротехники и электроника» (Б1.Б.18) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Основы проектирования систем и средств управления, Теория автоматического управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний;

– ОПК-6 способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Методы анализа установившихся и переходных режимов работы электрических цепей постоянного и переменного тока; Понятие резонанса в электрических цепях;. Методы расчета разветвленных электрических цепей в установившихся режимах и в переходных процессах.

– **уметь** применять эти знания для анализа физических процессов в электротехнических устройствах и системах; использовать современную литературу для постановки необходимых экспериментов в реальных установках; применять современную вычислительную технику для проведения электротехнических расчетов и обработки полученных результатов.

– **владеть** навыками сборки схем и проведения экспериментальных исследований и измерений на физических моделях, а также обработки полученных результатов; навыки работы с электрическим, электронным и измерительным оборудованием; навыки формирования осознанных представлений о возможности применения в специальных дисциплинах используемых методов курса и полученных выводов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 25435

		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	98	98
Лекции	34	34
Практические занятия	32	32
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа (всего)	46	46
Оформление отчетов по лабораторным работам	22	22
Проработка лекционного материала	9	9
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	15
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Де к., ч	ра к. за	б. ра б.,	м. ра б.,	в (б ез	уе м ые ко м
4 семестр						
1 Основные понятия и законы электрических цепей	6	4	4	6	20	ОПК-2
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	6	6	4	6	22	ОПК-2
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	4	4	4	6	18	ОПК-2
4 Анализ разветвленных электрических цепей	4	6	4	4	18	ОПК-6
5 Принципы и теоремы теории цепей	2	2	0	3	7	ОПК-2, ОПК-6
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	6	6	12	14	38	ОПК-2
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	6	4	4	7	21	ОПК-6
Итого за семестр	34	32	32	46	144	
Итого	34	32	32	46	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ое мк ос	м ые ко
4 семестр			

Согласована на портале № 25435

1 Основные понятия и законы электрических цепей	Определение электрической цепи, топологические характеристики цепи; фундаментальные переменные цепи; схемы электрической цепи; элементы электрической цепи; классификация сигналов; понятие о компонентных и топологических уравнениях, закон Ома, законы Кирхгофа; модели электрической цепи; классификация электрических цепей	6	ОПК-2
	Итого	6	
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Понятие гармонической функции; метод комплексных амплитуд; комплексные изображения гармонической функции; анализ цепей при гармоническом воздействии; виды мощностей; расчет цепей со взаимной индуктивностью	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Комплексные частотные характеристики; понятие о резонансе в электрических цепях; последовательный колебательный контур; параллельный колебательный контур; резонанс в индуктивно связанных колебательных контурах	4	ОПК-2
	Итого	4	
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Общее представление о методах формирования уравнений модели цепи; методы законов Кирхгофа; метод контурных токов; метод узловых потенциалов;	4	ОПК-6
	Итого	4	
5 Принципы и теоремы теории цепей	Принцип и метод наложения; принцип взаимности; принцип компенсации; принцип и метод эквивалентного генератора	2	ОПК-6
	Итого	2	
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	Общие вопросы анализа переходных процессов; законы коммутации; определение граничных условий; классический метод анализа переходных процессов; операторный метод анализа переходных процессов; метод интегралов наложения	6	ОПК-2
	Итого	6	
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Задача анализа нелинейных цепей; классификация нелинейных цепей; формирование уравнений модели нелинейной цепи; аппроксимация характеристик нелинейной цепи; методы анализа нелинейных резистивных цепей; примеры использования нелинейных цепей и электронные устройства	6	ОПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		34	

Согласована на портале № 25435

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Математика		+		+	+	+	
2 Физика	+	+	+			+	+
Последующие дисциплины							
1 Основы проектирования систем и средств управления				+	+		+
2 Теория автоматического управления	+	+	+		+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Практ. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	ое мкос	ые ко
4 семестр			
1 Основные понятия и законы электрических цепей	Исследование электрических характеристик электрической цепи постоянного тока при изменении сопротивления	4	ОПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 25435

2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Исследование линейной электрической цепи при гармоническом воздействии	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Исследование резонанса напряжений	4	ОПК-2
	Итого	4	
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Методы расчета резистивных цепей, основанные на законах Кирхгофа	4	ОПК-6
	Итого	4	
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	Определение граничных условий в линейных цепях с переключателем	4	ОПК-2
	Переходные процессы в электрических цепях с одним накопителем энергии	4	
	Переходные процессы в электрических цепях с двумя накопителями энергии	4	
	Итого	12	
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Исследование нелинейной цепи постоянного тока	4	ОПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		32	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	ос мк ос ые ко	
4 семестр			
1 Основные понятия и законы электрических цепей	Определение эквивалентного сопротивления резистивной электрической цепи; Расчет электрических цепей методом законов Кирхгофа	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Расчет RLC-цепей при гармоническом воздействии	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Расчет резонансных режимов в последовательном и параллельном колебательных контурах	4	ОПК-2
	Итого	4	
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Расчет цепей методом контурных токов, методом узловых потенциалов.контрольная работа	6	ОПК-6
	Итого	6	
5 Принципы и теоремы	Расчет цепей методом наложения и методом	2	ОПК-2

Согласована на портале № 25435

теории цепей	эквивалентного генератора		
	Итого	2	
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	Определение граничных условий; расчет переходных процессов классическим методом; расчет переходных процессов операторным методом; расчет переходных процессов методом интегралов наложения	6	ОПК-2
	Итого	6	
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Графоаналитические методы расчета резистивных нелинейных цепей; расчет усилительного каскада	4	ОПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		32	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Основные понятия и законы электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	6		
2 Анализ простейших цепей при гармоническом воздействии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	6		
3 Частотные характеристики электрических цепей. Резонанс в электрических цепях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	6		
4 Анализ разветвленных электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям,	0	ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по

Согласована на портале № 25435

	семинарам			индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	4		
5 Принципы и теоремы теории цепей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
6 Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	14		
7 Анализ и расчет нелинейных цепей и устройств аналоговой электроники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	7		
Итого за семестр		46		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		82		

Согласована на портале № 25435

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Домашнее задание	5	10	5	20
Коллоквиум	5			5
Контрольная работа			6	6
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по индивидуальному заданию		10		10
Отчет по лабораторной работе	5	10	5	20
Итого максимум за период	18	33	19	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	18	51	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	

Согласована на портале № 25435

	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 1 установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебное пособие / Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б., Дмитриев В. М. – 2015. – 187 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5376, дата обращения: 18.05.2018.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б. – 2015. – 237 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5377, дата обращения: 18.05.2018.
3. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1324, дата обращения: 18.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники: Учебное пособие / Коновалов Б. И. - 2007. 151 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/824, дата обращения: 18.05.2018.
2. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов: В 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2006 - .Т. 1. - СПб. : Питер, 2006. - 462[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
3. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов: В 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2006 - Т. 2. - СПб. : Питер, 2006. - 575[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.)
4. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов: В 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2006 - Т. 3. - СПб. : Питер, 2006. - 376[8] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5044, дата обращения: 18.05.2018.
2. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Ганджа Т. В. – 2015. – 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5043, дата обращения: 18.05.2018.
3. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Ганджа Т. В., Коваленко В. Е. – 2015. – 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5045, дата обращения: 18.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Согласована на портале № 25435

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
3. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. Информационная система - http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория моделирования и системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 317 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– MySQL Community Server
– Среда моделирования MAPC

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория электротехники и электроники

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 316 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры – 9 шт.;

Согласована на портале № 25435

- Стенд "Лаборатория ТОЭ" – 2 комплекта;
- Веб-камера Logitech GuickCam STX – 1 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro
– Среда моделирования MAPC

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

Согласована на портале № 25435

14.1.1. Тестовые задания

1. Назовите тип уравнений, с помощью которых описываются линейные инерционные модели	Линейные алгебраические уравнения
	Нелинейные алгебраические уравнения
	Линейные дифференциальные уравнений
	Нелинейные дифференциальные уравнения

2. На каком элементе электрических цепей ток опережает напряжение по фазе на угол $\frac{\pi}{2}$	Резистор
	Ёмкость
	Источник напряжения
	индуктивность

3. Мгновенная функция тока $i(t) = 2\sqrt{2}\sin(\omega t + 45°)$. Запишите выражение его комплексной амплитуды	$2\sqrt{2}e^{45° j}$
	$2\sqrt{2}e^{45°}$
	$2e^{45°}$
	$2\sqrt{2}e^{-45° j}$

4. По какой формуле определяется комплексное сопротивление индуктивности?	$Z = \omega \cdot L$
	$Z = \frac{1}{1j \cdot \omega \cdot L}$
	$Z = 1j \cdot \omega \cdot L$
	$Z = \frac{1}{\omega \cdot L}$

5. Укажите правильную формулу расчета комплексного сопротивления ёмкости	$Z = \omega \cdot C$
	$Z = \frac{1}{1j \cdot \omega \cdot C}$
	$Z = 1j \cdot \omega \cdot C$
	$Z = \frac{1}{\omega \cdot C}$

6. Зависимость отношения каких характеристик выходного и входного гармонических сигналов является амплитудно-частотной характеристикой	Частот
	Фаз
	Амплитуд
	Периодов

7. Какие две величины равны в последовательной RLC-цепи при резонансе напряжения	Напряжения на индуктивности и емкости
	Напряжения на сопротивлении и индуктивности
	Напряжение источника и емкости
	Напряжения на емкости и сопротивлении

8. Сколько узловых уравнений по методу узловых потенциалов нужно составить,	n
	$n+1$

Согласована на портале № 25435

если в схеме n узлов	1
	n-1

9. Как по методу контурных токов рассчитываются токи ветвей схемы	На основе второго закона Кирхгофа
	На основе первого закона Кирхгофа
	На основе закона Ома
	Методом эквивалентного генератора

10. Укажите правильную формулу для расчета тока ветви с сопротивлением $\underline{Z}$ по методу эквивалентного генератора	$I = \frac{\underline{E_{XX}}}{\underline{Z}}$
	$\underline{I} = \frac{\underline{E_{XX}}}{\underline{Z_{ЭКВ}} + \underline{Z}}$
	$\underline{I} = \frac{\underline{E_{XX}}}{\underline{Z_{ЭКВ}} - \underline{Z}}$
	$\underline{I} = \frac{\underline{E_{XX}}}{\underline{Z_{ЭКВ}}}$

11. Какая из величин относится к независимым начальным условиям?	Ток в резисторе
	Напряжение источника
	Ток в индуктивности
	Ток в емкости

12. Укажите правильную трактовку первого закона коммутации	Ток в емкости в момент коммутации сохраняет такое же значение, как и непосредственно перед коммутацией
	Напряжение на емкости в момент коммутации сохраняет такое же значение, как и непосредственно перед коммутацией
	Напряжение на индуктивности в момент коммутации сохраняет такое же значение, как и непосредственно перед коммутацией
	Ток в индуктивности в момент коммутации сохраняет такое же значение, как и непосредственно перед коммутацией

Согласована на портале № 25435

13. Укажите правильную трактовку второго закона коммутации	Ток в емкости в момент коммутации сохраняет такое же значение, как и непосредственно перед коммутацией
	Напряжение на емкости в момент коммутации сохраняет такое же значение, как и непосредственно перед коммутацией
	Напряжение на индуктивности в момент коммутации сохраняет такое же значение, как и непосредственно перед коммутацией
	Ток в индуктивности в момент коммутации сохраняет такое же значение, как и непосредственно перед коммутацией

14. Укажите в амперах значение установившегося тока в последовательной RC-цепи после замыкания ключа, если C=200 мкФ, R=10 Ом, E=20 В	2 А
	0,5 А
	0 А
	1 А

15. Укажите в амперах значение установившегося тока в последовательной RL-цепи после замыкания ключа, если L=100 мГн, R=10 Ом, E=20 В	2 А
	0,5 А
	0 А
	1 А

16. Укажите условие незатухающего переходного процесса в цепи	Характеристическое уравнение не имеет корней
	Характеристическое уравнение имеет два различных вещественных отрицательных корня
	Характеристическое уравнение имеет два одинаковых вещественных корня
	Характеристическое уравнение имеет пару комплексно-сопряженных корней

17. Укажите условие колебательного переходного процесса в цепи	Характеристическое уравнение не имеет корней
	Характеристическое уравнение имеет два различных вещественных отрицательных корня
	Характеристическое уравнение имеет два одинаковых вещественных корня
	Характеристическое уравнение имеет пару комплексно-сопряженных корней

18. Укажите условие апериодического затухающего переходного процесса в цепи	Характеристическое уравнение не имеет корней
	Характеристическое уравнение имеет два различных вещественных отрицательных корня
	Характеристическое уравнение имеет два

Согласована на портале № 25435

	одинаковых вещественных корня
	Характеристическое уравнение имеет пару комплексно-сопряженных корней

19. Чему равна постоянная времени последовательной RC-цепи	$\frac{1}{RC}$
	$\frac{R}{C}$
	RC
	$\frac{C}{R}$

20. Чему равна постоянная времени последовательно RL-цепи	$\frac{1}{RL}$
	$\frac{R}{L}$
	RL
	$\frac{L}{R}$

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Топологические характеристики электрических цепей.
2. Пассивные элементы электрических цепей, их параметры и характеристики.
3. Закон Ома, законы Кирхгофа.
4. Независимые источники напряжения и тока.
5. Зависимые источники напряжения и тока.
6. Классификация сигналов.
7. Электрический ток, потенциал, разность потенциалов, вектор решения цепи.
8. Гармоническая функция и ее комплексное изображение.
9. Последовательная RLC-цепь. Топографическая диаграмма напряжений.
10. Параллельная RCL-цепь. Лучевая диаграмма токов.
11. Активная, реактивная, полная и комплексная мощность. Баланс мощностей.
12. Взаимоиндуктивность. Методы расчета электрических цепей со взаимоиндуктивностью.
13. Схема развязки соединенных индуктивно связанных катушек.
14. Понятие резонанса в электрических цепях.
15. Резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность.
16. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
17. Резонанс в параллельном колебательном контуре.
18. Резонанс в колебательном контуре во взаимоиндуктивными катушками.
19. Метод расчета разветвленных электрических цепей, основанный на законах Кирхгофа.
20. Метод контурных токов.
21. Метод узловых напряжений (потенциалов).
22. Метод эквивалентного генератора.
23. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации.
24. Законы коммутации. Определение граничных условий.
25. Правило определения корней характеристического уравнения.
26. Методика определения постоянных интегрирования.
27. Определение принужденной составляющей при анализе переходных процессов
28. Общая схема применения классического метода.
29. Анализ переходного процесса в последовательной RC-цепи при скачкообразном

Согласована на портале № 25435

изменении ЭДС источника.

30. Переходный процесс в последовательной RLC-цепи. Случай вещественных различных корней.

31. Переходный процесс в последовательной RLC-цепи. Случай комплексно-сопряженных корней.

32. Операторный метод расчета переходных процессов. Изображения основных операций (дифференцирование и интегрирование).

33. Решение прямой задачи операторного метода.

34. Решение обратной задачи операторного метода. Теорема разложения.

35. Общая схема применения операторного метода.

36. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.

37. Задача анализа нелинейных цепей.

38. Классификация нелинейных цепей.

39. Формирование модели нелинейной цепи.

40. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.

41. Графический метод анализа последовательной нелинейной резистивной цепи.

42. Графический метод анализа параллельной нелинейной резистивной цепи.

43. Определение рабочих точек нелинейных элементов.

44. Виды сопротивлений нелинейных элементов.

45. Метод кусочно-линейной аппроксимации.

46. Моделирование вольт-амперных характеристик электрическими цепями.

47. Диод. Схема и принцип работы электронного выпрямителя.

48. Биполярный транзистор.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Понятие гармонической функции; метод комплексных амплитуд; комплексные изображения гармонической функции; анализ цепей при гармоническом воздействии; виды мощностей; расчет цепей со взаимной индуктивностью

Общие вопросы анализа переходных процессов; законы коммутации; определение граничных условий; классический метод анализа переходных процессов; операторный метод анализа переходных процессов; метод интегралов наложения

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях при несинусоидальных воздействиях

14.1.5. Темы домашних заданий

Определение эквивалентного сопротивления резистивных цепей

Расчет цепей постоянного тока методом законов Кирхгофа

Расчет цепей при гармоническом воздействии

Расчет резонансных режимов в электрических цепях

Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов

Расчет цепей переменного тока методом узловых потенциалов

Расчет цепей методом эквивалентного генератора

Определение граничных условий

Расчет переходных процессов классическим методом

Расчет переходных процессов операторным методом

Расчет нелинейной цепи аналитическим методом

Расчет нелинейной цепи графическим методом

14.1.6. Темы контрольных работ

Расчет электрических цепей переменного тока

14.1.7. Темы коллоквиумов

Основные понятия, определения и законы электрических цепей

14.1.8. Темы лабораторных работ

Исследование электрических характеристик электрической цепи постоянного тока при

Согласована на портале № 25435

изменении сопротивления

Исследование линейной электрической цепи при гармоническом воздействии

Исследование резонанса напряжений

Методы расчета резистивных цепей, основанные на законах Кирхгофа

Определение граничных условий в линейных цепях с переключателем

Переходные процессы в электрических цепях с одним накопителем энергии

Переходные процессы в электрических цепях с двумя накопителями энергии

Исследование нелинейной цепи постоянного тока

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 25435

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 25435