МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника, электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6	6	12	часов
2	Лабораторные занятия	8	10	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	14	16	30	часов
4	Из них в интерактивной форме		8	8	часов
5	Самостоятельная работа	107	142	249	часов
6	Всего (без экзамена)	121	158	279	часов
7	Подготовка и сдача экзамена / зачета		9	9	часов
8	Общая трудоемкость	121	167	288	часов
		8.0		8.0	З.Е

Контрольные работы: 3 семестр - 1
Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11732

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 33 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 2016-01-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Старший преподаватель каф. МиСА _____ Коваленко В. Е.

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ _____ Осипов И. В.

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ Кориков А. М.

Эксперты:

Доцент Кафедра МиСА _____ Шутенков А. В.

Доцент Кафедра МиСА _____ Исакова А. И.

Согласована на портале № 11732

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

создать у студентов основу теории анализа электрическиих цепей, терминологию и символику в электротехники, принципы работы электроизмерительных приборов и электронных устройств, основы аналоговой и цифровой электроники.

.

1.2. Задачи дисциплины

– -создать у студентов основу электротехнических знаний для последующего изучения курсов «Метрология, стандартизация и сертификация», «Безопасность жизнедеятельности» и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» (Б1.В.ОД.19) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Метрология, стандартизация и сертификация.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;

– ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** понятия и законы электромагнитного поля, терминологию и символику в электротехники, электрические и магнитные цепи, принципы работы электроизмерительных приборов и электронных устройств, основы электроники, элементную базу электронных устройств, основы цифровой электроники.

– **уметь** Пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике.

– **владеть** методами анализа цепей постоянных и переменных токов. Практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электронных схем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	30	14	16
Лекции	12	6	6
Лабораторные занятия	18	8	10
Из них в интерактивной форме	8		8
Самостоятельная работа (всего)	249	107	142
Оформление отчетов по лабораторным работам	66	24	42
Проработка лекционного материала	63	31	32

Согласована на портале № 11732

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	116	48	68
Выполнение контрольных работ	4	4	
Всего (без экзамена)	279	121	158
Подготовка и сдача экзамена / зачета	9		9
Общая трудоемкость час	288	121	167
Зачетные Единицы Трудоемкости	8.0	8.0	

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	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей.	2	0	16	18	ОПК-5, ПК-2
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	2	4	32	38	ОПК-5, ПК-2
3	Анализ электрических цепей в переходном режиме	2	4	22	28	ОПК-5, ПК-2
4	Многофазные цепи	0	0	20	20	ОПК-5, ПК-2
5	Электротехнические устройства.	0	0	17	17	ОПК-5, ПК-2
6	Полупроводниковые элементы электроники.	2	4	32	38	ОПК-5, ПК-2
7	Схемы усилителей и генераторов.	2	0	48	50	ОПК-5, ПК-2
8	Основы цифровой электроники.	2	2	30	34	ОПК-5, ПК-2
9	Источники питания.	0	4	32	36	ОПК-5, ПК-2
	Итого	12	18	249	279	

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	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 11732

1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей.	Источники постоянного и синусоидального тока и напряжения. Мгновенные, средние и действующие значения переменных величин.. Приемники электрической энергии R-, L-, C- элементы. Схемы замещения для реальных элементов электротехники. Методы анализа электрических цепей. Активная реактивная и полная мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Явление электрического резонанса. Цепи с взаимной индуктивностью.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
3 Анализ электрических цепей в переходном режиме	Причины возникновения переходных процессов (ПП). Законы коммутации. Классический и операторный методы расчета ПП.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
4 семестр			
6 Полупроводниковые элементы электроники.	Полупроводниковые выпрямители напряжения. Типовые схемы включения биполярного транзистора. Усилительные каскады на биполярных транзисторах: с общей базой, с общим коллектором, с общим эмиттером, их частотные и усилительные свойства. Ключевой режим работы транзистора.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
7 Схемы усилителей и генераторов.	Основные параметры и характеристики схем усилителей. Обратные связи. Входные и выходные каскады. Устойчивость работы усилителей.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
8 Основы цифровой электроники.	Цифровые сигналы. Базовые логические элементы -ИЛИ-НЕ, И-НЕ, их схемы. Комбинационные и последовательностные логические устройства. Анализ и синтез цифровых схем.	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		6	

Согласована на портале № 11732

Итого	12	

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 представ-лены 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	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Дискретная математика								+	
2	Математика	+	+	+	+	+			+	+
3	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+		+
2	Метрология, стандартизация и сертификация	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест
ПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест

Согласована на портале № 11732

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
3 семестр		
Итого за семестр:	0	0
4 семестр		
IT-методы	3	3
Работа в команде	2	2
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	3	3
Итого за семестр:	8	8
Итого	8	8

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
3 Анализ электрических цепей в переходном режиме	Исследование переходного процесса в RLC-цепи постоянного тока	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
4 семестр			
6 Полупроводниковые элементы электроники.	Исследование стабилизатора напряжения	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	
8 Основы цифровой электроники.	Синтез цифрового устройства по заданной функции в базисе элемента И-НЕ .	2	ОПК-5, ПК-2
	Итого	2	
9 Источники питания.	Исследования стабилизатора напряжения	4	ОПК-5, ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 11732

Итого за семестр		10	
Итого		18	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

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 ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Основные определения, топологические параметры и законы электрических цепей.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-5, ПК-2	Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-5, ПК-2	Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	32		
3 Анализ электрических цепей в переходном режиме	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОПК-5, ПК-2	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	22		

Согласована на портале № 11732

4 Многофазные цепи	Выполнение контрольных работ	4	ОПК-5, ПК-2	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	20		
5 Электротехнические устройства.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-5, ПК-2	Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	17		
Итого за семестр		107		
4 семестр				
6 Полупроводниковые элементы электроники.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-5, ПК-2	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	32		
7 Схемы усилителей и генераторов.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-5, ПК-2	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	48		
8 Основы цифровой электроники.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОПК-5, ПК-2	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		

Согласована на портале № 11732

	Итого	30		
9 Источники питания.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-5, ПК-2	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	32		
Итого за семестр		142		
	Подготовка к экзамену / зачету	9		Экзамен
Итого		258		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Многофазные цепи. Трехфазные электрические цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения линейных и фазных токов и напряжений при соединении звездой и треугольником. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока..
2. Резонанс напряжений. Условия резонанса. Основные соотношения. Частотные характеристики при резонансе. Добротность.
3. Резонанс токов. Условия резонанса. Основные соотношения. Частотные характеристики при резонансе. Добротность.
4. Индуктивно связные цепи. Взаимная индуктивность. Особенности анализа. Векторные диаграммы при согласованном и встречном включение двух индуктивно связных катушек.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377
2. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324
3. 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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5043

12.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 704 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 252 экз.)
3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для

Согласована на портале № 11732

студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)

4. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника.- Академия, 2005 г.– 393[7] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

5. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2006. – 799 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 78 экз.)

6. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 84 экз.)

7. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5376

2. 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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5044

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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5045

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 - . - (Учебник для вузов) (300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга). - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : Питер, 2006. - 462 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

5. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5043, дата обращения: 25.01.2017.

6. В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков. Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. ЛАРМ. Автоматизированный лабораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

7. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин "Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств", "Электропитание устройств и систем телекоммуникаций", "Электропитание и элементы электромеханики", "Энергосиловое оборудование аэропортов", "Общая электротехника" : методическое пособие для вузов / Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра теоретических основ электротехники. - Томск: ТУСУР, 2009. - 64 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются 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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 11732

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

8 ПК, 8 лабораторных установок со встроенным программно-аппаратным измерительным комплексом ЛАРМ, сборники с описаниями лабораторных работ.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Согласована на портале № 11732

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 11732

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электротехника, электроника и схемотехника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- Старший преподаватель каф. МиСА Коваленко В. Е.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11732

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-2	Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.	Должен знать понятия и законы электромагнитного поля, терминологию и символику в электротехники, электрические и магнитные цепи, принципы работы электроизмерительных приборов и электронных устройств, основы электроники, элементную базу электронных устройств, основы цифровой электроники. ; Должен уметь Пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике. ; Должен владеть методами анализа цепей постоянных и переменных токов. Практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электронных схем.;
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 11732

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-2

ПК-2: Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	понятия и законы электромагнитного поля, терминологию и символику в электротехники, электрические и магнитные цепи, принципы работы электроизмерительных приборов и электронных устройств, основы электроники, элементную базу электронных устройств, основы цифровой электроники.	Пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике.	методами анализа цепей постоянных и переменных токов. Практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электронных схем.
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическим и	• Обладает диапазоном практических умений,	• Контролирует работу, проводит оценку,

Согласована на портале № 11732

	теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	понятия и законы электромагнитного поля, терминологию и символику в электротехники, электрические и магнитные цепи, принципы работы электроизмерительных приборов и электронных устройств, основы электроники, элементную базу электронных устройств, основы цифровой электроники.	Пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике.	методами анализа цепей постоянных и переменных токов. Практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электронных схем.
Виды занятий	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия;

Согласована на портале № 11732

Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования ;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– 1. Цепи переменного тока с взаимной индуктивностью. Коэффициент связи. Согласное и встречное включение магнитно-связанных катушек индуктивности. Анализ цепей с взаимной индуктивностью. Замена продуктивно связных катушек, подключенных к общему узлу. Линейный трансформатор. Схема замещения.

– 2. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре. Добротность и волновое сопротивление. Частотные характеристики линей-ной цепи. Понятие амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик.

– 3. Пассивные четырехполюсники. Уравнения пассивного четырехполюсника. Параметры четырехполюсника. Т и П-образные схемы замещения четырехполюсника.

– 4. Трехфазные электрические цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Назначение нулевого провода в четырехпроводной цепи. Соотношения линейных и фазных токов и напряжений при соединении звездой и треугольником. Расчет симметричных и несимметричных

Согласована на портале № 11732

трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи и ее измерение.. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока.

– 5. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Операторный метод анализа. Прямое и обратное преобразования Лапласа. Операторные схемы замещения при нулевых и ненулевых начальных условиях. Расчет переходных процессов при произвольной форме входного воздействия с использованием интеграла Дюамеля.

– 6. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Аналитические, графические и графоаналитические методы расчета. Инерционные и безынерционные, управляемые и неуправляемые нелинейные эле-менты. Статическое и динамическое сопротивления нелинейного элемента. Итерационные методы анализа нелинейных моделей цепей на ЭВМ.

– 7. Анализ и расчет магнитных цепей. Основные понятия и законы магнитных цепей. Вебер-амперные характеристики ферримагнитных материалов. Составление схемы замещения магнитной цепи на основе электрических аналогий. Катушка индуктивности с сердечником в цепи переменного тока. Схема замещения катушки с сердечником.

– 8. Полупроводниковые элементы электроники. Проводимость материалов, полупроводники, p-n- переход, диоды (ВАХ, назначение, барьерная и диффузионная емкости, потенциальный барьер). Диод Шоттке. Примеры применения: выпрямитель, стабилизатор U, туннельный диод и др. Биполярный транзистор, принцип усиления, схемы включения, схема замещения (мат. модель), ВАХ. Предварительный каскад с ОЭ, режимы работы в классах “А”, “В”, “D”, электронный ключ. Полевые транзисторы, принцип усиления, ВАХ, обозначения.

– 9. Схемы усилителей и генераторов. Основные параметры и характеристики схем усилите-лей. Стабилизация режима работы усилительного каскада. Обратные связи. Входные и выходные каскады. Устойчивость работы усилителей. Схемотехника резистивных и резонансных усилителей, эммиттерный повторитель. Дифференциальный и операционный усилитель. Идеальный и реальный ОУ. Основные схемы с применением ОУ: повторитель, суммирующий и интегрирующий усилитель, компаратор, управляемые источники тока и напряжения. Активные фильтры на основе ОУ. Общая теория классического автогенератора гармонических колебаний. Стационарный режим. Условия баланса фаз и амплитуд. Трехточечный автогенератор. Автогенератор на мосте Вина.

– 10. Схемотехника цифровых элементов логических устройств. Преимущества цифровой обработки сигналов по сравнению с аналоговой. Роль цифровых устройств в современной радиоэлектронике. Ключевой режим работы транзистора. Ключевая схема на комплиментарных транзисторах. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Цифровые интегральные схемы потенциального типа, их характеристики и параметры. Диодотранзисторные логические элементы (ДТЛ) и транзисторно-транзисторные логические элементы (ТТЛ). Логические элементы на комплиментарных МДП- транзисторах (КМДПЛ). Использование Булевой алгебры при построении логических цифровых устройств. Функционально полные системы логических элементов. Элементы основного базиса: И, ИЛИ, НЕ. Логическое проектирование комбинационных схем. Триггер - основной элемент электронной памяти. Абстрактный и структурный синтез логических устройств по таблицам состояний, карты Карно. Конечные автоматы. Классификация и принцип действия логических триггеров, типы управления. Динамические, двухступенчатые триггеры. Функции переходов. Цифровые устройства средней интеграции. Последовательностные устройства: счетчики, регистры. Комбинационные устройства: сумматоры, шифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры, программируемые логические матрицы (ПЛМ). Принципы построения оперативных запоминающих устройств (ОЗУ), ячей-ка памяти. Запись, считывание информации. Наращивание объема памяти. Постоянные за-поминающие устройства (ПЗУ), репрограммируемые ПЗУ. Элементы оптических запоминающих устройств.

– 11. Электропреобразовательные устройства, источники питания. Виды преобразования энергии (электромеханические, пьезоэлектрические, фото-, магнито-, тепло- преобразователи, химические, МГД, ядерные). Примеры в электротехнике и электронике в качестве датчиков информации, первичных источников питания, измерительных приборов. Вторичные источники питания, принципы построения.

Согласована на портале № 11732

– 12. Основные понятия и мат. модели теории электромагнитного поля. Уравнения Максвелла.

3.2 Тестовые задания

– Топология электрических цепей. Основные методы расчёта линейных электрических цепей.
– Резонансы напряжения и токов.
– Продуктивно связные цепи. Воздушный трансформатор.
– Переходные процессы в линейных электрических цепей.
– Диоды. Транзисторы.
– Усилители и генераторы.
– Цифровые схемы.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока Расчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод. Резонанс напряжений и токов, резонанс в сложных цепях. Последовательное включение катушек с взаимоиндукцией. Определение показаний приборов. Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических воздействи-ях Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметрич-ная нагрузка. Измерение мощности. Определение постоянных четырёхполюсника в A,Z,Y-параметрах, характери-стического сопротивления и постоянной передачи. Анализ АЧХ и ФЧХ . Классический метод расчета переходного процесса в ЭЦ. Методы определения корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях Вторичные источники питания, принципы построения. Выпрямители, стабилизаторы, фильтры. Основные параметры и характеристики схем усилителей. Обратные связи. Входные и выходные каскады. Идеальный и реальный ОУ. Основные схемы с применением ОУ. Активные фильтры на основе ОУ. Общая теория классического автогенератора гармонических колебаний. Условия баланса фаз и амплитуд. Полупроводниковые выпрямители напряжения. Типовые схемы включения биполярного транзистора. Усилительные каскады на биполярных транзисторах: с общей базой, с общим коллектором, с общим эмиттером, их частотные и усилительные свойства. Ключевой режим работы транзистора. Устройство и принцип действия трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения. Основные соотношения для трансформатора. Многофазные цепи. Трехфазные электрические цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей. Соотношения линейных и фазных токов и напряжений при соединении звездой и треугольником. Вращающееся магнитное поле трехфазного тока..

3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Устройство и принцип действия трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения. Основные соотношения для трансформатора(5 баллов). 2. В схему последовательно с резистором включен идеальный диод, определить значение максимального тока в цепи, если: U(t)= 30 Sin (wt), E=40 В, R= 50 Ом. 3. Задача: В трехфазная цепь с симметричным источником соединена звездой без нулевого провода подсоединена соединённая звездой нагрузка : Zab=Zbc=Zca=Z, P3Ф=48 Вт, Q3Ф=36 Вар. Найти P и Q цепи при: a. коротком замыкании фазы «А»; b. обрыве фазы «А».

3.5 Темы контрольных работ

– Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.6 Темы расчетных работ

– 1. Устройство и принцип действия трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения. Основные соотношения для трансформатора(5 баллов). 2. В схему на рис. включен идеальный диод, определить значение максимального тока в цепи, если: U(t)= 30 Sin (wt), E=40 В, R= 50 Ом. 3. Задача: В схему на рис. Трехфазная цепь с симметричным источником соединена звездой без нулевого провода и имеет параметры: Zab=Zbc=Zca=Z, P3Ф=48 Вт, Q3Ф=36 Вар. Найти P и Q цепи

Согласована на портале № 11732

при: a. коротком замыкании фазы «А»; b. обрыве фазы «А».

3.7 Темы лабораторных работ

– Исследование электрических характеристик линейной цепи при гармоническом воздействии
– Методы расчета резистивных цепей, основанных на законах Кирхгофа
– Исследование цепи с взаимной индуктивностью
– Исследование резонанса напряжения
– Исследование резонанса тока
– Исследование трансформатора
– Исследование переходного процесса в RLC-цепи постоянного тока
– Исследование вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов.
– Исследование вольт амперных характеристик биполярных транзисторов.
– Усилительный каскад на транзисторе
– Исследование работы выпрямителей
– Исследование стабилизаторов

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5377

2. Общая электротехника и электроника: Учебное пособие / Озеркин Д. В. – 2012. – 190 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/1324

3. 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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5043

4.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 704 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Основы теории цепей: Учебник для вузов / В. П. Попов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 574 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 252 экз.)

3. Теоретические основы электротехники / Б. И. Коновалов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск: ТУСУР, 2007 - . Ч. 1 : Учебное пособие для студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". - Томск : ТУСУР, 2007. - 151 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)

4. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника.- Академия, 2005 г.– 393[7] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

5. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2006. – 799 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 78 экз.)

6. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушин А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоиздат, 1989 – 528 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 84 экз.)

7. Андреев Г.П. Сборник задач и упражнений по ТОЭ. М.: Высшая школа, 1982. – 762 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

Согласована на портале № 11732

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5376
2. 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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5044
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]. - https://edu.tusur.ru/training/publications/5045
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 - . - (Учебник для вузов) (300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга). - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : Питер, 2006. - 462 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
5. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Шутенков А. В., Ганджа Т. В., Дмитриев В. М. - 2015. 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5043, свободный.
6. В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков. Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. ЛАРМ. Автоматизированный лабораторный практикум по электротехнике и электронике. Уч. пособие для ВУЗов. – Томск: Из-во В-Спектр, 2010. – 186 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
7. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин "Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств", "Электропитание устройств и систем телекоммуникаций", "Электропитание и элементы электромеханики", "Энергосиловое оборудование аэропортов", "Общая электротехника" : методическое пособие для вузов / Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра теоретических основ электротехники. - Томск: ТУСУР, 2009. - 64 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

Согласована на портале № 11732