

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко Павел Васильевич
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 26.10.2023 10:37:41
Уникальный программный ключ:
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр Всего Единицы		
Лабораторные занятия	12	12	часов
Самостоятельная работа	143	143	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
		5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	4	
Контрольные работы	4	2

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов основу электротехнических знаний для решения прикладных задач, способности к проведению измерений и наблюдений, составлению описания исследований. Научить анализировать и обосновывать полученные экспериментальным путём результаты.

1.2. Задачи дисциплины

1. Способствовать созданию у студентов знаний терминологии и символики в электротехнике и электронике, навыков работы с электроизмерительными приборами.

2. Создать у студента способность формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов.

3. Способствовать созданию и развитию у студентов навыков расчёта и анализа линейных электрических цепей при различных режимах работы.

4. Ознакомить со схемами некоторых устройств электротехники и электроники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основы фундаментальных наук, применяемых для решения базовых задач управления в технических системах	Знает основы электротехнике, применяемые для решения базовых задач управления в технических системах
	ОПК-3.2. Умеет применять фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах	Умеет применять фундаментальные знания основ электротехники для решения базовых задач управления в технических системах
	ОПК-3.3. Владеет навыками использования фундаментальных знаний и их применения к решению прикладных задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования фундаментальных знаний основ электротехники и их применения к решению прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	ОПК-7.1. Знает основы теории управления, методы и средства проектирования системы управления; элементную базу, принципы действия и особенности функционирования типовых блоков и электронных устройств систем контроля, автоматизации и управления; стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники	Знает основы электротехники; элементную базу, принципы действия и особенности функционирования некоторых блоков и электронных устройств; основы цифровой электроники
	ОПК-7.2. Умеет выбирать, обосновывать и реализовывать на практике аппаратные решения для систем автоматизации и управления, разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Умеет обосновывать схемотехнические, системотехнические решения для систем автоматизации и управления
	ОПК-7.3. Владеет навыками проектирования и расчета отдельных функциональных блоков вычислительных систем, а также систем автоматизации и управления	Владеет навыками расчета отдельных функциональных блоков
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лабораторные занятия	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12
Контрольные работы	4	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	143	143
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	113	113

Подготовка к контрольной работе	13	13
Подготовка к лабораторной работе	6	6
Написание отчета по лабораторной работе	11	11
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
4 семестр						
1 Физические характеристики сигналов	-	4	-	6	10	, ОПК-3, ОПК-7
2 Управляющие сигналы. Временные и спектральные представления	-		-	7	7	, ОПК-3, ОПК-7
3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей	-		-	8	8	, ОПК-3, ОПК-7
4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях	-		4	10	14	, ОПК-3, ОПК-7
5 Методы расчетов сложных электрических цепей	-		2	13	15	, ОПК-3, ОПК-7
6 Частотные и временные свойства линейных цепей	4		-	18	22	, ОПК-3, ОПК-7
7 Трехфазные электрические цепи и их характеристики	-		-	7	7	ОПК-3, ОПК-7
8 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории	-		6	11	17	ОПК-3, ОПК-7
9 Физические основы полупроводниковой электроники	-		-	9	9	ОПК-3, ОПК-7
10 Полупроводниковые диоды	-		-	15	15	ОПК-3, ОПК-7
11 Биполярные и полевые транзисторы	8		-	30	38	ОПК-3, ОПК-7
12 Тенденции развития микро- и нанoeлектроники	-		-	9	9	ОПК-3, ОПК-7
Итого за семестр	12	4	12	143	171	
Итого	12	4	12	143	171	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Физические характеристики сигналов	Сообщения и сигналы. Классификация радиотехнических сигналов. Временное описание сигнала. Длительность сигнала. Спектральное описание сигнала. Ширина спектра. Энергетические характеристики сигналов. Динамический диапазон. Физический объем сигнала, согласование его с каналом связи. Информативная емкость сигнала	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
2 Управляющие сигналы. Временные и спектральные представления	Гармонический анализ периодических сигналов. Практическая ширина спектра периодического сигнала. Спектральные представления непериодических сигналов. Интегральные преобразования Фурье. Полезные теоремы о спектрах. Интеграл Лапласа в спектральном анализе. Примеры спектрального анализа с использованием преобразований Лапласа. Быстрый спектральный анализ. Теорема и ряд Котельникова.	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей	Активные элементы электрических цепей. Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Основные понятия и законы электрических цепей. Основные понятия и законы магнитных цепей.	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях	Пассивные элементы электрических цепей при гармоническом воздействии. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для электрических цепей. Преобразования электрических цепей. Мощность в цепях гармонического тока. Условия согласования источника и нагрузки. Символический метод расчета линейных цепей при гармонических воздействиях. Простейшие RL- и RC- цепи при гармоническом воздействии.	4	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	4	
5 Методы расчетов сложных электрических цепей	Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов.	2	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	2	

6 Частотные и временные свойства линейных цепей	Входные и передаточные частотные функции линейных цепей. Изучение частотных характеристик линейных цепей. Временные характеристики линейных цепей. Связь частотных и временных характеристик. Примеры определения временных характеристик. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
7 Трехфазные электрические цепи и их характеристики	Общие сведения. Соединение нагрузки звездой. Соединение нагрузки треугольником. Мощность в трехфазных цепях	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
8 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории	Постановка задачи. Классификация методов анализа. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях.	6	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	6	
9 Физические основы полупроводниковой электроники	Основы зонной теории твердого тела. Электрофизические свойства полупроводников. Электронно-дырочный переход. Свойства p-n-структуры при воздействии внешнего напряжения. Емкости p-n-перехода	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
10 Полупроводниковые диоды	Общие сведения. Выпрямительные диоды. Специальные диоды. Управляемые силовые приборы. Элементы оптоэлектроники	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
11 Биполярные и полевые транзисторы	Биполярные транзисторы. Эквивалентная схема биполярного транзистора в системе h-параметров. Сравнительная таблица сводных параметров транзистора для трех схем его включения. Вольт-амперные характеристики транзистора для схемы ОЭ и определение по ним параметров. Полевые транзисторы.	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
12 Тенденции развития микро- и нанoeлектроники	Закон Мура. Основные тенденции развития микро-и нанoeлектронных систем. Виды модульных систем. Нанотехнологии будущих электронных систем.	0	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	-	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
--------	------------------------	-----------------	-------------------------

4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-3, ОПК-7
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-3, ОПК-7
Итого за семестр		4	
Итого		4	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
6 Частотные и временные свойства линейных цепей	Изучение частотных и временных свойств линейных цепей	4	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	4	
11 Биполярные и полевые транзисторы	Опытное определение параметров полупроводниковых приборов	4	ОПК-3, ОПК-7
	Изучение автогенераторов.	4	ОПК-3, ОПК-7
	Итого	8	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Физические характеристики сигналов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	, ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Итого	6		
2 Управляющие сигналы. Временные и спектральные представления	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	, ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Итого	7		

3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	7	, ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Итого	8		
4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	9	, ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Итого	10		
5 Методы расчетов сложных электрических цепей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	12	, ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Итого	13		
6 Частотные и временные свойства линейных цепей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	12	, ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к лабораторной работе	2	, ОПК-3, ОПК-7	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	3	, ОПК-3, ОПК-7	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	1	, ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Итого	18		
7 Трехфазные электрические цепи и их характеристики	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Итого	7		

8 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Итого	11		
9 Физические основы полупроводниковой электроники	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Итого	9		
10 Полупроводниковые диоды	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	14	ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Итого	15		
11 Биполярные и полевые транзисторы	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Подготовка к лабораторной работе	4	ОПК-3, ОПК-7	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	8	ОПК-3, ОПК-7	Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	16	ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Итого	30		
12 Тенденции развития микро- и нанoeлектроники	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-3, ОПК-7	Тестирование, Экзамен
	Итого	9		
Итого за семестр		143		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		152		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лаб. раб.	Конт. Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен
ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Шибает А. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Шибает. – Томск : ФДО. ТУСУР, 2016. – 198 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (доступ из личного кабинета студента).

2. Шибает А. А. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шибает А. А. - Томск: Эль Контент, 2014. - 190 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library> (доступ из личного кабинета студента).

7.2. Дополнительная литература

1. Попов, В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 378 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/41E250C3-466E-4FB7-8F65-F4F1FB099C03> (доступ из личного кабинета студента).

2. Ляшев, В. А. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 323 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-teorii-cepey-v-2-ch-chast-2-491328> (доступ из личного кабинета студента).

3. Миленина, С. А. Электротехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 263 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/elektrotehnika-492090> (доступ из личного кабинета студента).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шибает А. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие. — Томск: ФДО, ТУСУР, 2016. — 78 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (доступ из личного кабинета студента).

2. Шibaев А.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий /А.А.Шibaев, С.Г.Михальченко .– Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (доступ из личного кабинета студента).

7.3.2. 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.

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.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Шibaев А.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электронный курс / Шibaев А.А. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2016. (доступ из личного кабинета студента).

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

2. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России (<https://urait.ru/>). Доступ из личного кабинета студента.

3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>). Доступ из личного кабинета студента.

4. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (<https://www.elibrary.ru>); Доступ из личного кабинета студента.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;

- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.3. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
------------------------------------	-------------------------	----------------	--------------------------

1 Физические характеристики сигналов	ОПК-3, ОПК-7,	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Управляющие сигналы. Временные и спектральные представления	ОПК-3, ОПК-7,	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Электрические и магнитные цепи. Законы цепей	ОПК-3, ОПК-7,	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Линейные электрические цепи при гармонических воздействиях	ОПК-3, ОПК-7,	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Методы расчетов сложных электрических цепей	ОПК-3, ОПК-7,	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Частотные и временные свойства линейных цепей	ОПК-3, ОПК-7,	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

7 Трехфазные электрические цепи и их характеристики	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Взаимодействие сигналов и цепей. Методы линейной теории	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Физические основы полупроводниковой электроники	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Полупроводниковые диоды	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Биполярные и полевые транзисторы	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
12 Тенденции развития микро- и нанoeлектроники	ОПК-3, ОПК-7	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по

дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.
-------------	--

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Найти полное комплексное сопротивление цепи состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей. Если $X_L = 20$ Ом для одной катушки.
 1. $-j10$ Ом;
 2. 20 Ом;
 3. $j10$ Ом;
 4. $j40$ Ом.
2. Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение:
 1. $\sum RI = \sum E$;
 2. $\sum RI^2 = \sum EI$;
 3. $\sum gU = J$;
 4. $\sum I = 0$.
3. В схеме последовательно с источником гармонического ЭДС включён резистор и катушка индуктивности. Если активная мощность источника равна 20 Вт, а реактивная мощность источника равна 20 Вар. Тогда полную мощность источника:
 1. 40 ВА;
 2. 20 ВА;
 3. 6,32 ВА ;
 4. $20\sqrt{2}$ ВА .
4. Синусоидальный ток изменяется по закону $i(t) = 1.41 \sin(6280 t + 45)$. Тогда период T (с) и действующее значение тока I (А) равны:
 1. $T = 0,002$ с, $I = 0.7$ А;
 2. $T = 0,0025$ с, $I = 1.41$ А;
 3. $T = 0,000159$ с, $I = 1$ А;
 4. $T = 0,001$ с, $I = 1$ А.
5. Сколько выпрямительных диодов содержит схема мостового выпрямителя?
 1. Один выпрямительный диод;
 2. Два выпрямительных диода;
 3. Четыре выпрямительных диода;
 4. Пять выпрямительных диодов.
6. Если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов тогда начальная фаза напряжения на катушки индуктивности равна:
 1. 60 градусов;
 2. 150 градусов;
 3. -30 градусов;
 4. 90 градусов.
7. В схему параметрического стабилизатора, без усиления по току нагрузки входят следующие элементы:
 1. Резистор, диод Шоттки;
 2. Резистор, биполярный транзистор;
 3. Резистор, стабилитрон;
 4. Резистор, тиристор.
8. Если в схеме три узла и пять линейно независимых контура, каким методом целесообразно решать задачу определения токов в всех ветвях цепи.
 1. По правилам Кирхгофа;
 2. Методом контурных токов;
 3. Методом узловых напряжений;
 4. Методом наложения.
9. Цепь состоит из параллельно включённого резистора и катушки индуктивности. Если $R = 40$ Ом, $X_L = 30$ Ом. тогда полное сопротивление Z равно:
 1. $Z = 70$ Ом;
 2. $Z = 17,14$ Ом;
 3. $Z = 14,4$ Ом;
 4. $Z = 24$ Ом.
10. Метод эквивалентного генератора применяется ...?
 1. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении параметров в других ветвях;
 2. Для определения токов в любой ветви.
 3. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении её параметров;
 4. Для определения параметров эквивалентного генератора.
11. В схему параметрического стабилизатора, без усиления по току нагрузки входят следующие элементы:
 - 1) Резистор, диод Шоттки;
 - 2) Резистор, биполярный транзистор;
 - 3) Резистор, стабилитрон;
 - 4) Резистор, тиристор.
12. Определить полное Z и активное R сопротивления двухполюсника, если значение на выводах двухполюсника $U = 100$ В, $I = 5$ А, и сдвиг фаз между этими напряжением и током $\varphi = 60$ градусов.
 - 1) $Z = 17,32$ Ом; $R = 10$ Ом;
 - 2) $Z = 20$ Ом; $R = 17,32$ Ом;
 - 3) $Z = 10$ Ом; $R = 8,66$ Ом;
 - 4) $Z = 20$ Ом; $R = 10$ Ом.
13. При напряжении $u(t) = 141.4 \sin(628 t + \pi/6)$ В, приложенного к выводам цепи с последовательно включённым резистор и катушкой индуктивности, и если $R = 6$ Ом, $X_L =$

- 8 Ом., определить действующее значение тока I , угол сдвига фаз между напряжением и током φ .
- 1) $I=14,14$ А; $\varphi=53,13$ град.; 2) $I=10$ А; $\varphi=36,87$ град.;
 3) $I=10$ А; $\varphi=1,33$ град.; 4) $I=10$ А; $\varphi=53,13$ град.
14. Синусоидальный ток изменяется по закону $i(t)=1.41 \sin(6280 t+45)$. Определить период T (с), действующее значение тока I (А).
- 1) $T = 0,002$ с, $I = 0.7$ А; 2) $T = 0,0025$ с, $I = 1.41$ А;
 3) $T = 0,000159$ с, $I = 1$ А; 4) $T = 0,001$ с, $I = 1$ А.
15. При напряжении $u(t)=141.4 \sin(628 t + \pi/6)$ В, приложенного к выводам цепи с последовательно включённым резистор и катушкой индуктивности, и если $R = 6$ Ом, $X_L = 8$ Ом., определить значение индуктивности L .
- 1) $L=78,5$ Гн; 2) $L=95,54$ мГн;
 3) $L=0,2$ мГн; 4) $L=127,38$ мГн.
16. При постоянном напряжении на обкладках конденсатора $u_C(t) = U = \text{const}$, ток через конденсатор:
- 1) равен нулю; 2) ограничен только последовательно включенным сопротивлением;
 3) нарастает экспоненциально; 4) уменьшается экспоненциально.
17. Основным режимом работы биполярного транзистора р-п-р-типа (активный режим работы транзистора) является режим, при котором:
- 1) переход база-эмиттер смещен прямо, переход коллектор-база смещен обратно;
 2) переход база-эмиттер смещен обратно, переход коллектор-база смещен обратно;
 3) переход база-эмиттер смещен обратно, переход коллектор-база смещен прямо;
 4) переход база-эмиттер смещен прямо, переход коллектор-база смещен прямо
18. Статический коэффициент передачи тока для схемы включения биполярного транзистора с общим коллектором (ОК) равен:
- 1) $\alpha = 30 - 300$; 2) $\beta = 0,97 - 0,997$; 3) $\gamma = 0,97 - 0,997$; 4) $\gamma = 30 - 300$.
19. В симметричной трехфазной цепи «звезда-звезда» имеют место следующие соотношения между фазными (I_Φ, U_Φ) и линейными (I_L, U_L) токами и напряжениями
- 1) $I_L = I_\Phi, U_L = U_\Phi$; 2) $I_L = I_\Phi, U_L = U_\Phi$; 3) $I_L = I_\Phi, U_\Phi = U_L$; 4) $I_\Phi = I_L, U_\Phi = U_L$.
20. Назовите верное определение узла электрической цепи:
- 1) узел электрической цепи есть место соединения зажимов двух последовательных ветвей;
 2) узел электрической цепи есть место соединения зажимов двух параллельных ветвей;
 3) узел электрической цепи есть место соединения зажимов параллельных ветвей;
 4) узел электрической цепи есть место соединения зажимов трех или более ветвей.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. В схему параметрического стабилизатора, без усиления по току нагрузки входят следующие элементы:
- 1) Резистор, диод Шоттки; 2) Резистор, биполярный транзистор;
 3) Резистор, стабилитрон; 4) Резистор, тиристор.
2. Определить полное Z и активное R сопротивления двухполюсника, если значение на выводах двухполюсника $U=100$ В, $I=5$ А, и сдвиг фаз между этими напряжением и током $\varphi=60$ градусов.
- 1) $Z=17,32$ Ом; $R=10$ Ом; 2) $Z=20$ Ом; $R=17,32$ Ом;
 3) $Z=10$ Ом; $R=8,66$ Ом; 4) $Z=20$ Ом; $R=10$ Ом.
3. При напряжении $u(t)=141.4 \sin(628 t + \pi/6)$ В, приложенного к выводам цепи с последовательно включённым резистор и катушкой индуктивности, и если $R = 6$ Ом, $X_L = 8$ Ом., определить действующее значение тока I , угол сдвига фаз между напряжением и током φ .
- 1) $I=14,14$ А; $\varphi=53,13$ град.; 2) $I=10$ А; $\varphi=36,87$ град.;
 3) $I=10$ А; $\varphi=1,33$ град.; 4) $I=10$ А; $\varphi=53,13$ град.
4. Синусоидальный ток изменяется по закону $i(t)=1.41 \sin(6280 t+45)$. Определить период T (с), действующее значение тока I (А).
- 1) $T = 0,002$ с, $I = 0.7$ А; 2) $T = 0,0025$ с, $I = 1.41$ А;

7. Цепь состоит из параллельно включённого резистора и катушки индуктивности. Если $R = 40 \text{ Ом}$, $X_L = 30 \text{ Ом}$ тогда полное сопротивление Z равно:
 1. $Z = 70 \text{ Ом}$;
 2. $Z = 17,14 \text{ Ом}$;
 3. $Z = 14,4 \text{ Ом}$;
 4. $Z = 24 \text{ Ом}$.
8. В схему параметрического стабилизатора, с усилением по току нагрузки входят следующие элементы:
 - 1) Резистор, диод Шоттки, биполярный транзистор;
 - 2) Резистор, биполярный транзистор;
 - 3) Резистор, стабилитрон, биполярный транзистор;
 - 4) Резистор, тиристор.
9. Определить полное Z и активное R сопротивления двухполюсника, если значение на выводах двухполюсника $U = 100 \text{ В}$, $I = 5 \text{ А}$, и сдвиг фаз между этими напряжением и током $\varphi = 60$ градусов.
 - 1) $Z = 17,32 \text{ Ом}$; $R = 10 \text{ Ом}$;
 - 2) $Z = 20 \text{ Ом}$; $R = 17,32 \text{ Ом}$;
 - 3) $Z = 10 \text{ Ом}$; $R = 8,66 \text{ Ом}$;
 - 4) $Z = 20 \text{ Ом}$; $R = 10 \text{ Ом}$.
10. При напряжении $u(t) = 141,4 \sin(628 t + \pi/6) \text{ В}$, приложенного к выводам цепи с последовательно включённым резистор и катушкой индуктивности, и если $R = 6 \text{ Ом}$, $X_L = 8 \text{ Ом}$., определить действующее значение тока I , угол сдвига фаз между напряжением и током φ .
 - 1) $I = 14,14 \text{ А}$; $\varphi = 53,13$ град.;
 - 2) $I = 10 \text{ А}$; $\varphi = 36,87$ град.;
 - 3) $I = 10 \text{ А}$; $\varphi = 1,33$ град.;
 - 4) $I = 10 \text{ А}$; $\varphi = 53,13$ град.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение частотных и временных свойств линейных цепей
2. Опытное определение параметров полупроводниковых приборов
3. Изучение автогенераторов.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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:

- 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.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 12 от «14» 12 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32- b86c-1029abc0b2d5
Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ПрЭ	В.Е. Коваленко	Разработано, 8e501915-b486-4250- 8894-3a514a070e1a
---------------------------------	----------------	--