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 и электроника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	26	54	часов
2	Практические занятия	18	18	36	часов
3	Лабораторные работы	16	16	32	часов
4	Всего аудиторных занятий	62	60	122	часов
5	Из них в интерактивной форме	13	12	25	часов
6	Самостоятельная работа	46	48	94	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	216	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
9	Общая трудоемкость	108	144	252	часов
		3.0	4.0	7.0	З.Е

Зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22295

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «31» 8 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 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
профессор каф. ПрЭ _____ Н. С. Легостаев

Заведующий обеспечивающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

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

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

доцент кафедра ПрЭ _____ В. Л. Савчук

Согласована на портале № 22295

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» являются обеспечение базовой подготовки в области электротехники и электроники, освоение методов решения задач анализа и расчета характеристик электрических и электронных цепей на основе методологии математического моделирования и обработки информации.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами основ электротехнических знаний для освоения специальных дисциплин и обеспечение готовности выполнять расчет и проектирование систем управления с использованием программных средств .

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» (Б1.Б.11) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Инженерная и компьютерная графика, Математика, Профессиональные математические пакеты, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Математическое моделирование и программирование, Системы автоматизированного проектирования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических и электронных цепей, важнейшие свойства и характеристики цепей, методы анализа и расчета цепей, основанные на алгебраических и топологических моделях.

– **уметь** применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электронных цепей, осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных схем для интеллектуальных систем управления различного функционального назначения

– **владеть** методиками использования программных средств компьютерного моделирования для решения задач анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 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)	122	62	60
Лекции	54	28	26
Практические занятия	36	18	18
Лабораторные работы	32	16	16
Из них в интерактивной форме	25	13	12
Самостоятельная работа (всего)	94	46	48
Оформление отчетов по лабораторным работам	28	12	16
Проработка лекционного материала	30	18	12

Согласована на портале № 22295

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	16	20
Всего (без экзамена)	216	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость ч	252	108	144
Зачетные Единицы	7.0	3.0	4.0

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального токов.	8	6	12	16	42	ОПК-2
2 Цепи несинусоидального периодического тока.	4	2	0	6	12	ОПК-2
3 Многофазные цепи.	2	4	0	6	12	ОПК-2
4 Электромагнитные цепи и основы их расчета.	2	0	0	4	6	ОПК-2
5 Переходные процессы в линейных и нелинейных электрических цепях.	8	6	4	10	28	ОПК-2
6 Цепи с распределенными параметрами.	4	0	0	4	8	ОПК-2
Итого за семестр	28	18	16	46	108	
4 семестр						
7 Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем.	6	0	0	2	8	ОПК-2
8 Математическое описание электронных схем.	10	6	0	10	26	ОПК-2
9 Схемные функции и их анализ.	4	2	0	6	12	ОПК-2
10 Анализ электронных схем операторными методами.	6	10	16	30	62	ОПК-2
Итого за семестр	26	18	16	48	108	
Итого	54	36	32	94	216	

Согласована на портале № 22295

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			
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального токов.	Характеристика элементов электрических цепей. Топология цепи. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Основные характеристики синусоидального тока. Метод комплексных амплитуд. Явление электрическогорезонанса.	8	ОПК-2
	Итого	8	
2 Цепи несинусоидального периодического тока.	Разложение в ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз. Модулированные импульсы.	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Многофазные цепи.	Трехфазные цепи синусоидального тока. Расчет и практическое применение трехфазных цепей.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Электромагнитные цепи и основы их расчета.	Неразветвленные магнитные цепи. Расчет магнитного потока в тороиде с магнитным сердечником. ЗаконыКирхгофа для магнитной цепи. Расчет разветвленных магнитных цепей. Расчет поля в зазоре электромагнита	2	ОПК-2
	Итого	2	
5 Переходные процессы в линейных и нелинейных электрических цепях.	Причины возникновения переходных процессов. Классический и операторный метод расчета переходных процессов. Статическое и динамическое сопротивления нелинейного элемента. Графический метод и метод эквивалентного генератора для расчета цепи с нелинейным элементом. Метод итерации. Особенности работы нелинейных элементов в цепях переменного тока.	8	ОПК-2
	Итого	8	
6 Цепи с распределенными параметрами.	Дифференциальное уравнение однородной линии, линии без искажений. Падающие и отраженные волны в линии. Коэффициент отражения. Фазовая скорость. Длина волны. Линия без искажений. Режим согласованной нагруз-	4	ОПК-2

Согласована на портале № 22295

	ки. Линия без потерь. Движение прямоугольных волн.		
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
4 семестр			
7 Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем.	Задачи проектирования электронных схем. Общие вопросы математического моделирования. Классификациямате-матических моделей. Этапы математического моделирования. Методы реализации математических моделей.	6	ОПК-2
	Итого	6	
8 Математическое описание электронных схем.	Классификация электронных схем по математическому описанию. Топологические модели электронных схем: схемы замещения электронных цепей, полюсные графы, топологические матрицы и уравнения. Математические модели компонентов электронных схем. Понятие и виды координатного базиса. Метод эквивалентных схем в матричной форме, обобщенный матричный метод.	10	ОПК-2
	Итого	10	
9 Схемные функции и их анализ.	Понятие и виды схемных функций электронных схем. Формы представления схемных функций.	4	ОПК-2
	Итого	4	
10 Анализ электронных схем операторными методами.	Определение схемных функций по матрично-векторным параметрам электронных схем. Определение схемных функций электронных схем методом сигнальных графов.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		26	
Итого		54	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины										
1 Инженерная и компьютерная графика				+	+				+	+

Согласована на портале № 22295

2 Математика	+	+	+		+		+	+	+	+
3 Профессиональные математические пакеты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Физика	+	+		+	+		+			
Последующие дисциплины										
1 Математическое моделирование и программирование					+			+		+
2 Системы автоматизированного проектирования										+

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

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 практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
IT-методы			5	5
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	2			2
Работа в команде		4		4

Согласована на портале № 22295

Выступление студента в роли обучающего	2			2
Итого за семестр:	4	4	5	13
4 семестр				
IT-методы			4	4
Работа в команде		4		4
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	2			2
Выступление студента в роли обучающего	2			2
Итого за семестр:	4	4	4	12
Итого	8	8	9	25

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального токов.	Исследование цепи постоянного тока с одним источником.	2	ОПК-2
	Исследование разветвленной цепи постоянного тока.	2	
	Исследование разветвленной цепи переменного тока.	4	
	Резонанс в последовательном колебательном контуре.	4	
	Итого	12	
5 Переходные процессы в линейных и нелинейных электрических цепях.	Исследование переходного процесса в RLC-цепи постоянного тока.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
4 семестр			
10 Анализ электронных схем операторными методами.	Формирование и реализация операторной матричной математической модели линейной электронной схемы в однородном координатном базисе.	8	ОПК-2
	Формирование и реализация операторной матричной математической модели линейной электронной схемы в сокращенном гибридном координатном ба-	8	

Согласована на портале № 22295

	зисе.		
	Итого	16	
Итого за семестр		16	
Итого		32	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального токов.	Преобразования в электрических цепях. Методы анализа цепи постоянного тока. Расчет электрических цепей синусоидального тока. Символический метод. Резонанс напряжений и токов, резонанс в сложных цепях.	6	ОПК-2
	Итого	6	
2 Цепи несинусоидального периодического тока.	Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических воздействиях.	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Многофазные цепи.	Расчет трехфазных цепей синусоидального тока. Симметричная и несимметричная нагрузка. Измерение мощности.	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Переходные процессы в линейных и нелинейных электрических цепях.	Классический метод переходного процесса в электрической цепи. Методы определения корней характеристического уравнения. Расчет переходного процесса в цепях второго и более высоких порядков. Использование операторного метода. Особенности расчета переходных процессов при синусоидальном воздействии. Метод эквивалентного генератора для расчета цепи с нелинейным элементом. Метод итерации.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
8 Математическое описание электронных схем.	Топологические модели электронных схем непрерывного действия. Формирование полюсного графа электрон-	6	ОПК-2

Согласована на портале № 22295

	ной цепи, выбор системы главных сечений и главных контуров.		
	Итого	6	
9 Схемные функции и их анализ.	Формирование системы координатных уравнений для координат в матричной форме в сокращенном гибридномкоординатном базисе.	2	ОПК-2
	Итого	2	
10 Анализ электронных схем операторными методами.	Определение выражений схемных функций методом эквивалентных схем в матричной форме. Определение выражений схемных функций обобщенным матричным методом. Определение выражений схемных функций по сигнальному U-графуМэзона.	6	ОПК-2
	Определение выражений схемных функций по обобщенному сигнальному U-графу.	4	
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

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 Электрические цепи постоянного и однофазного синусоидального токов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Зачет, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	16		
2 Цепи несинусоидального периодического тока.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Многофазные цепи.	Подготовка к практиче-	4	ОПК-2	Зачет, Конспект самопод-

Согласована на портале № 22295

	ским занятиям, семинарам			готовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
4 Электромагнитные цепи и основы их расчета.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест
	Итого	4		
5 Переходные процессы в линейных и нелинейных электрических цепях.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
6 Цепи с распределенными параметрами.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		46		
4 семестр				
7 Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Итого	2		
8 Математическое описание электронных схем.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Собеседование, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
9 Схемные функции и их анализ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	6		
10 Анализ электронных схем операторными методами.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 22295

	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	30		
Итого за семестр		48		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		130		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Квазиустановившаяся реакция параллельного RLC-контура на входное симметричное относительно оси абсцисс прямоугольное напряжение

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачет			30	30
Защита отчета	7	10	7	24
Конспект самоподготовки	2	4	4	10
Контрольная работа	5	5	5	15
Опрос на занятиях	2	4	2	8
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	2	3	2	7
Итого максимум за период	20	28	52	100
Нарастающим итогом	20	48	100	100
4 семестр				
Контрольная работа	10	15	10	35
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе		10	15	25
Тест		2	2	4
Итого максимум за период	12	29	29	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	12	41	70	100

Согласована на портале № 22295

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Коновалов Б.И. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / Б.И. Коновалов. - Томск: ТУСУР, 2016. - 202 с. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/kbi/toe_u.rar

2. Легостаев, Н. С. Учебное пособие «Методы анализа и расчета электронных схем»: Для направления подготовки 210100.62 «Электроника и наноэлектроника». Профиль: «Промышленная электроника» [Электронный ресурс] / Легостаев Н. С. — Томск: ТУСУР, 2014. — 230 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/4281.

12.2. Дополнительная литература

1. Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов: в 3 т. / К. С. Демирчян и др. – СПб.: Питер, 2006. – Т.1. – 462 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем : учеб. пособие / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радио-электроники, 2006. – 302 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники : руководство для организации самостоятельной работы, проведения практических и лабораторных занятий / Б. И. Коновалов. — Томск ТУСУР, 2016. — 120 с. (для самостоятельной работы – с. 35–70; для практических занятий – с. 9–34; для лабораторных занятий – с. 71–114). [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/kbi/toe_um.rar

2. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: руководство к организации самостоятельной работы для студентов специальности 210106 «Промышленная электроника» / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов; Федеральное агентство по образованию, Томск. гос. ун-т систем

Согласована на портале № 22295

упр. и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. – Томск: ТУСУР, 2006. – 215 с.: ил. (для практических занятий стр. 19-37; выполнения лабораторных работ стр. 19-50, 124-134; самостоятельной работы стр. 134-189 (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 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.

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. Программное обеспечение: Asimec, LTspice

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 25-30, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 201 б. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1 шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 333. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

13.1.4. 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 2.8 ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Согласована на портале № 22295

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.

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.

Согласована на портале № 22295

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 № 22295

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 и электроника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:
- профессор каф. ПрЭ Н. С. Легостаев

Зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22295

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
ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Должен знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических и электронных цепей, важнейшие свойства и характеристики цепей, методы анализа и расчета цепей, основанные на алгебраических и топологических моделях. ; Должен уметь применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электронных цепей, осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных схем для интеллектуальных систем управления различного функционального назначения ; Должен владеть методиками использования программных средств компьютерного моделирования для решения задач анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях ;

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 № 22295

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

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	Должен знать фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических и электронных цепей, важнейшие свойства и характеристики цепей, методы анализа и расчета цепей, основанные на алгебраических и топологических моделях	Должен уметь применять методики использования программных средств для математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электронных цепей, осуществлять сбор и анализ исходных данных с целью расчета и проектирования электронных схем интеллектуальных систем управления различного функционального назначения	Должен владеть методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях с использованием методик и программных средств для решения практических задач создания интеллектуальных систем обработки информации и управления
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в та-

Согласована на портале № 22295

блице 4.

Таблица 4 – 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

– Полные уравнения электронных схем и их преобразования. Понятие и виды
– координатного базиса. Методы формирования узловых и контурных уравнений: метод
– эквивалентных схем в матричной форме, обобщенный матричный метод. Понятие и виды схемных
– функций электронных схем. Формы представления схемных функций. Частотные и временные
– характеристики и их параметры. Определение схемных функций по матрично-векторным
– параметрам электронных схем. Определение схемных функций электронных схем методом
– сигнальных графов.
– Квазиустановившаяся реакция параллельного RLC-контура на входное симметричное относительно оси абсцисс прямоугольное напряжение. Индуктивно связанные элементы. Активные элементы в электрической цепи.

3.2 Тестовые задания

– Топологические модели электронных схем непрерывного действия. Формирование полюсного графа электронной цепи, выбор системы главных сечений и главных контуров. Формирование системы координатных уравнений для координат в матричной форме в сокращенном гибридном координатном базисе. Определение выражений схемных функций методом эквивалентных схем в матричной форме. Определение выражений схемных функций обобщенным матричным методом. Определение выражений схемных функций по сигнальному U-графу Мэзона. Определение выражений схемных функций по обобщенному сигнальному U-графу. Формирование уравнений состояния линейных электронных схем

Согласована на портале № 22295

3.3 Зачёт

– − Понятие электрической цепи, источники и приемники электрической энергии.
– − Структура, параметры и характеристики электрической цепи.
– − Метод контурных токов, обоснование метода, правила составления уравнений
– (модели).
– − Метод узловых потенциалов, обоснование метода, правила составления
– уравнений (модели).
– − Периодический переменный ток и его характеристики.
– − Взаимосвязь между амплитудным, действующим и средним значением переменного тока.
– − Изображение синусоидальных токов комплексными числами.
– − Баланс мощностей в электрической цепи.
– − Схемы соединения трехфазного генератора с нагрузкой и способы их расчета.
– − Понятие четырехполюсника и его основные уравнения.

3.4 Вопросы на собеседование

– Классификация топологических моделей электронных схем непрерывного действия. – Алгоритм формирования полюсного графа электронной цепи, выбор системы главных сечений и главных контуров. – Формирование системы координатных уравнений для координат в матричной форме в сокращенном гибридном координатном базисе. – Правила формирования матриц методом эквивалентных схем в матричной форме в однородном координатном базисе. – Правила формирования матриц обобщенным матричным методом в однородном координатном базисе. –Определение выражений схемных функций по сигнальному U-графу Мэзона. – Определение выражений схемных функций по обобщенному сигнальному U-графу. – Формирование уравнений
– состояния линейных электронных схем.

3.5 Темы контрольных работ

– − Расчет разветвленной цепи постоянного тока с одним источником.
– − Расчет простейшей цепи синусоидального тока.
– − Резонанс в электрической цепи.
– − Расчет переходного процесса в разветвленной цепи с одним накопителем
– энергии.
– − Расчет переходного процесса в цепи с двумя накопителями энергии.
– − Расчет цепи с нелинейным элементом.
– − Формирование системы координатных уравнений для координат в матричной форме в сокращенном гибридном координатном базисе.
– − Определение выражений схемных функций обобщенным матричным методом в контурном (узловом) базисе.
– − Определение выражений схемных функций методом эквивалентных схем в матричной форме в контурном (узловом) базисе.
– − Определение выражений схемных функций по сигнальному графу , построенному на основе причинно-следственного принципа.

3.6 Темы опросов на занятиях

– − Понятие электрической цепи, источники и приемники электрической энергии.
– − Структура, параметры и характеристики электрической цепи.
– − Метод контурных токов, обоснование метода, правила составления уравнений
– (модели).
– − Метод узловых потенциалов, обоснование метода, правила составления
– уравнений (модели).
– − Периодический переменный ток и его характеристики.
– − Взаимосвязь между амплитудным, действующим и средним значением
– переменного тока.

Согласована на портале № 22295

– − Изображение синусоидальных токов комплексными числами.
– − Баланс мощностей в электрической цепи.
– − Схемы соединения трехфазного генератора с нагрузкой и способы их расчета.
– − Понятие четырехполюсника и его основные уравнения. Классификация электронных схем по математическому описанию. Топологические модели электронных схем: схемы замещения электронных цепей, полюсные графы,
– топологические матрицы и уравнения. Математические модели компонентов электронных схем. Полные уравнения электронных схем и их преобразования. Понятие и виды координатного базиса. Методы формирования узловых и контурных уравнений: метод эквивалентных схем в матричной форме, обобщенный матричный метод.

3.7 Темы контрольных работ

– Определение схемных функций по матрично-векторным параметрам электронных схем. Определение схемных функций электронных схем методом сигнальных графов.

3.8 Экзаменационные вопросы

– Классификация математических моделей. Этапы математического моделирования. Методы реализации математических моделей. Классификация электронных схем по математическому описанию. Топологические модели электронных схем: схемы замещения электронных цепей, полюсные графы, топологические матрицы и уравнения. Математические модели компонентов электронных схем. Полные уравнения электронных схем и их преобразования. Понятие и виды координатного базиса. Методы формирования узловых и контурных уравнений: метод эквивалентных схем в матричной форме, обобщенный матричный метод. Определение схемных функций электронных схем методом сигнальных графов.

3.9 Темы лабораторных работ

– Исследование цепи постоянного тока с одним источником.
– Исследование разветвленной цепи постоянного тока.
– Исследование разветвленной цепи переменного тока.
– Резонанс в последовательном колебательном контуре.
– Исследование переходного процесса в RLC-цепи постоянного тока.
– Формирование и реализация операторной матричной математической модели линейной электронной схемы в однородном координатном базисе.
– Формирование и реализация операторной матричной математической модели линейной электронной схемы в сокращенном гибридном координатном базисе.

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. Коновалов Б.И. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / Б.И. Коновалов. - Томск: ТУСУР, 2016. - 202 с. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/kbi/toe_u.rar
2. Легостаев, Н. С. Учебное пособие «Методы анализа и расчета электронных схем»: Для направления подготовки 210100.62 «Электроника и наноэлектроника». Профиль: «Промышленная электроника» [Электронный ресурс] / Легостаев Н. С. — Томск: ТУСУР, 2014. — 230 с. [Электронный ресурс]. - https://edu.tusur.ru/publications/4281.

4.2. Дополнительная литература

1. Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов: в 3 т. / К. С. Демирчян и др. – СПб.: Питер, 2006. – Т.1. – 462 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем : учеб. пособие / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радио-электроники, 2006. – 302 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

Согласована на портале № 22295

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники : руководство для организации самостоятельной работы, проведения практических и лабораторных занятий / Б. И. Коновалов. — Томск ТУСУР, 2016. — 120 с. (для самостоятельной работы – с. 35–70; для практических занятий – с. 9–34; для лабораторных занятий – с. 71–114). [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/kbi/toe_um.rar
2. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: руководство к организации самостоятельной работы для студентов специальности 210106 «Промышленная электроника» / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов; Федеральное агентство по образованию, Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. – Томск: ТУСУР, 2006. – 215 с.: ил. (для практических занятий стр. 19-37; выполнения лабораторных работ стр. 19-50, 124-134; самостоятельной работы стр. 134-189 (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Программное обеспечение: Asimec, LTspice

Согласована на портале № 22295