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

Методы анализа и расчета электронных схем

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Профиль: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24		24	часов
2	Практические занятия	20		20	часов
3	Лабораторные занятия	16		16	часов
4	Курсовое проектирование / Курсовая работа		24	24	часов
5	Всего аудиторных занятий	60	24	84	часов
6	Из них в интерактивной форме	20		20	часов
7	Самостоятельная работа	48	48	96	часов
8	Всего (без экзамена)	108	72	180	часов
9	Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
10	Общая трудоемкость	144	72	216	часов
		4	2	6	З.Е

Экзамен: 6 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 7 семестр

Согласована на портале № 1369

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 40 от «30» 8 2016 г.

Томск 2016

Согласована на портале № 1369

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. ПрЭ _____ Пахмурин Д. О.

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

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

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий профилирующей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Эксперты:

зам. зав. кафедрой по методической работе, профессор кафедра ПрЭ _____ Легостаев Н. С.

Согласована на портале № 1369

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование знаний, умений и навыков теоретического исследования электронных устройств на основе методологии математического моделирования

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение знаний общих положений математического моделирования, правил формирования операторных математических моделей электронных схем, методов анализа и расчета электронных цепей, основанных на алгебраических и топологических моделях;;

– получение умений и навыков использования компьютерных технологий математических и инженерных вычислений для анализа, расчета и оптимизации электронных цепей.;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы анализа и расчета электронных схем» (Б1. Дисциплины (модули)) Б1. Дисциплины (модули) профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Энергетическая электроника, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Основы преобразовательной техники, Теория автоматического управления, Теория автоматического управления, Теория автоматического управления, Теория автоматического управления, Математическое моделирование и программирование, Математическое моделирование и программирование, Математическое моделирование и программирование, Математическое моделирование и программирование, Математическое моделирование и программирование, Математическое моделирование и программирование, Основы проектирования электронной компонентной базы, Основы проектирования электронной компонентной базы, Основы проектирования электронной компонентной базы, Основы проектирования электронной компонентной базы, Твердотельная электроника, Твердотельная электроника, Твердотельная электроника, Твердотельная электроника, Твердотельная электроника, Твердотельная электроника, Твердотельная электроника, Твердотельная электроника, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники, Математика, Математика, Математика, Математика, Математика, Математика, Математика, Математика, Математика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

– ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

Согласована на портале № 1369

– ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

– ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

– ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные модели компонентов электронных схем различного функционального назначения, включая устройства и системы промышленной электроники; основные законы и методы анализа электронных схем;

– **уметь** применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных схем и устройств различного функционального назначения; строить физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования.

– **владеть** методами схемотехнического проектирования электронных устройств с использованием средств автоматизированного проектирования; методиками экспериментальных исследований приборов и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24		24	часов
2	Практические занятия	20		20	часов
3	Лабораторные занятия	16		16	часов
4	Курсовое проектирование / Курсовая работа		24	24	часов
5	Всего аудиторных занятий	60	24	84	часов
6	Из них в интерактивной форме	20		20	часов
7	Самостоятельная работа	48	48	96	часов
8	Всего (без экзамена)	108	72	180	часов
9	Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
10	Общая трудоемкость	144	72	216	часов
		4	2	6	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 1369

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем	4	0	0	2	0	6	ОПК-2, ОПК-7
2	Анализ электронных схем операторными методами	4	4	8	10	0	26	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
3	Анализ электронных схем во временной области	6	8	0	8	0	22	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
4	Математическое описание электронных схем	6	6	4	14	0	30	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
5	Схемные функции и их анализ	4	2	4	8	0	18	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
6	Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем	0	0	0	10	0	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
7	Математическое описание электронных схем	0	0	0	10	0	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
8	Схемные функции и их анализ	0	0	0	10	0	10	ОПК-2, ОПК-3,

Согласована на портале № 1369

								ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
9	Анализ электронных схем во временной области	0	0	0	12	0	12	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
10	Анализ электронных схем операторными методами	0	0	0	12	0	12	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Итого	24	20	16	96	24	180	

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
6 семестр			
1 Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем	Задачи проектирования электронных схем. Общие вопросы математического моделирования. Классификация математических моделей. Этапы математического моделирования. Методы реализации математических моделей.	4	ОПК-2, ОПК-7
	Итого	4	
2 Анализ электронных схем операторными методами	Определение схемных функций по матрично-векторным параметрам электронных схем. Определение схемных функций электронных схем методом сигнальных графов.	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Итого	4	
3 Анализ электронных схем во временной области	Математическое описание электронных схем в базисе переменных состояния. Реализация математических моделей в базисе переменных состояния.	6	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Итого	6	
4 Математическое описание электронных схем	Классификация электронных схем по математическому описанию.	6	ОПК-6, ПК-1, ПК-

Согласована на портале № 1369

	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, ПК-5
	Итого	6	
5 Схемные функции и их анализ	Понятие и виды схемных функций электронных схем. Формы представления схемных функций. Частотные и временные характеристики и их параметры.	4	ОПК-3, ПК-1, ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		24	
Итого		24	

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	10
Предшествующие дисциплины											
1	Энергетическая электроника	+					+				
2	Энергетическая электроника				+			+			
3	Энергетическая электроника					+			+		
4	Энергетическая электроника		+								+
5	Энергетическая электроника			+						+	
6	Энергетическая электроника	+					+				
7	Энергетическая электроника				+			+			
8	Энергетическая электроника					+			+		

Согласована на портале № 1369

9	Энергетическая электроника		+								+
10	Энергетическая электроника			+						+	
11	Основы преобразовательной техники	+					+				
12	Основы преобразовательной техники				+			+			
13	Основы преобразовательной техники					+			+		
14	Основы преобразовательной техники		+								+
15	Основы преобразовательной техники			+						+	
16	Основы преобразовательной техники	+					+				
17	Основы преобразовательной техники				+			+			
18	Основы преобразовательной техники					+			+		
19	Основы преобразовательной техники		+								+
20	Основы преобразовательной техники			+						+	
21	Теория автоматического управления					+			+		
22	Теория автоматического управления			+						+	
23	Теория автоматического управления					+			+		
24	Теория автоматического управления			+						+	
25	Математическое моделирование и программирование					+			+		
26	Математическое моделирование и		+								+

Согласована на портале № 1369

	программирование										
27	Математическое моделирование и программирование			+						+	
28	Математическое моделирование и программирование					+			+		
29	Математическое моделирование и программирование		+								+
30	Математическое моделирование и программирование			+						+	
31	Основы проектирования электронной компонентной базы				+			+			
32	Основы проектирования электронной компонентной базы		+								+
33	Основы проектирования электронной компонентной базы				+			+			
34	Основы проектирования электронной компонентной базы		+								+
35	Твердотельная электроника				+			+			
36	Твердотельная электроника					+			+		
37	Твердотельная электроника		+								+
38	Твердотельная электроника			+						+	
39	Твердотельная электроника				+			+			
40	Твердотельная электроника					+			+		
41	Твердотельная электроника		+								+
42	Твердотельная электроника			+						+	
43	Теоретические основы электротехники	+					+				
44	Теоретические основы электротехники				+			+			
4	Теоретические основы		+								+

Согласована на портале № 1369

5	электротехники										
46	Теоретические основы электротехники			+						+	
47	Теоретические основы электротехники	+					+				
48	Теоретические основы электротехники				+			+			
49	Теоретические основы электротехники		+								+
50	Теоретические основы электротехники			+						+	
51	Математика	+					+				
52	Математика				+			+			
53	Математика					+			+		
54	Математика		+								+
55	Математика			+						+	
56	Математика	+					+				
57	Математика				+			+			
58	Математика					+			+		
59	Математика		+								+
60	Математика			+						+	

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			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

Согласована на портале № 1369

ОПК-2	+	+		+
ОПК-3	+	+		+
ОПК-6	+	+	+	+
ОПК-7	+	+		+
ПК-1	+	+	+	+
ПК-3	+	+	+	+
ПК-5	+	+	+	+

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
IT-методы			4	4
Поисковый метод	4			4
Решение ситуационных задач		2		2
Исследовательский метод	4	4		8
Работа в команде		2		2
Итого	8	8	4	20

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
6 семестр			
2 Анализ электронных схем операторными методами	Формирование комплексной частотной функции электронной схемы в базисе переменных состояния и реализация в вычислительной системе MathCad.	8	ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Итого	8	
4 Математическое описание электронных схем	Формирование и реализация операторной матричной математической модели линейной электронной схемы	4	ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Итого	4	
5 Схемные функции и их анализ	Анализ схемных функций линейной электронной схемы матричными методами	4	ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5

Согласована на портале № 1369

	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Анализ электронных схем операторными методами	Определение выражений схемных функций методом эквивалентных схем в матричной форме	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Определение выражений схемных функций обобщенным матричным методом	2	
	Итого	4	
3 Анализ электронных схем во временной области	Определение выражений схемных функций по сигнальному U-графу Мэзона	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Определение выражений схемных функций по обобщенному сигнальному U-графу	2	
	Формирование уравнений состояния линейных электронных схем	4	
	Итого	8	
4 Математическое описание электронных схем	Топологические модели электронных схем непрерывного действия	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Формирование полюсного графа электронной цепи, выбор системы главных сечений и главных контуров	4	
	Итого	6	
5 Схемные функции и их анализ	Формирование системы координатных уравнений для координат в матричной форме в сокращенном гибридном координатном базисе	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		20	
Итого		20	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 1369

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем	Проработка лекционного материала	2	ОПК-2, ОПК-7	Компонент своевременности
	Итого	2		
2 Анализ электронных схем операторными методами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5	Опрос на занятиях, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	10		
3 Анализ электронных схем во временной области	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5	Опрос на занятиях, Компонент своевременности
	Итого	8		
4 Математическое описание электронных схем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5	Опрос на занятиях, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	14		
5 Схемные функции и их анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5	Опрос на занятиях, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		42		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
7 семестр				
6 Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем	Выполнение курсового проекта (работы)	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Компонент своевременности
	Итого	10		

Согласована на портале № 1369

7 Математическое описание электронных схем	Выполнение курсового проекта (работы)	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Компонент своевременности
	Итого	10		
8 Схемные функции и их анализ	Выполнение курсового проекта (работы)	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Компонент своевременности
	Итого	10		
9 Анализ электронных схем во временной области	Выполнение курсового проекта (работы)	12	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6,	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе,
	Итого	12		
10 Анализ электронных схем операторными методами	Выполнение курсового проекта (работы)	12	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Компонент своевременности
	Итого	12		
Итого за семестр		54		
Итого		132		

10. Курсовая работа

Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции

Содержание курсовой работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
Целью курсового проектирования является закрепление знания по анализу линейных электронных схем в частотной области, приобретению навыков моделирования, оформления пояснительной записки и чертежей в соответствии требованиям комплекса отечественных государственных стандартов ЕСКД. Тематика курсового проектирования по дисциплине «Методы анализа и расчета электронных схем» посвящена математическому моделированию, расчету и анализу аналоговых электронных устройств, содержащих	24	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-5

Согласована на портале № 1369

активные многополюсные компоненты.Курсовой проект выполняется по основам аналоговых электронных устройств или совокупности узлов непрерывного действия. Задания на проектирование и расчет – индивидуальные. В качестве объекта проектирования выступают, например, усилительные устройства, активные фильтры, устройства контроля, измерения и т.п. Адекватность математической модели рекомендуется подтвердить путем моделирования с помощью пакета прикладных программ Matlab для анализа многомерных задач или в виртуальной среде ASIMEC. Рекомендации по курсовому проектированию с примерами оформления текстовой части и чертежей приведены в учебно-методическом пособии по курсовому проектированию.		
Итого за семестр	24	

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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
6 семестр				
Компонент своевременности	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	15	20	40
Отчет по лабораторной работе		5	10	15
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	35	70	100
7 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			30	30
Компонент своевременности		10	10	20
Отчет по курсовой работе			50	50
Нарастающим итогом	0	10	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

Согласована на портале № 1369

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. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: учеб. пособие / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов. – Томск: Эль Контент, 2012. - 160 с. ISBN 978-5-4332-0076-0 [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=444

12.2. Дополнительная литература

1. Саликаев Ю.Р. Компьютерное моделирование. Численные методы анализа: учебное пособие / Ю.Р. Саликаев; Федеральное агентство по образованию, Томский государ-ственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных приборов. – Томск: ТМЦДО, 2005. – 109 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 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-методическое пособие и программное обеспечение

1. 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.)

2. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: Учебное пособие для вузов / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2006. – 109 с. ISBN 5-86889-304-2– (для практических занятий стр.7-21, 51-81; выполнения контрольных работ стр. 7-13, 16-19, 56-62, 67-71; самостоятельной ра-боты стр. 88-94) (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

3. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2014. – 75 с. / Методы анализа и расчета электронных схем (для выполнения курсового проекта). [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=478

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не требуются

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

К конфигурации компьютерной техники предъявляются следующие системные требования: минимальные: процессор Pentium 2 – 333MHz, ОЗУ 32 MB, видеокарта с 8 MB памяти, 10

Согласована на портале № 1369

MB свободного места на HDD, операционная система Windows98\2000\XP, монитор диагональю 15 дюймов с разрешением 1024x768 или 800x600;

рекомендуемые: процессор Pentium 3 – 500 MHz, ОЗУ 128 MB, видеокарта с 32 MB памяти, 10 MB свободного места на HDD, операционная система Windows98\2000\XP, монитор диагональю 17 дюймов с разрешением 1024x768.

установленный пакет прикладных программ Mathcad (для выполнения лабораторных работ и курсового проекта)

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 1369

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

Методы анализа и расчета электронных схем

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Профиль: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- Доцент каф. ПрЭ Пахмурин Д. О.

Экзамен: 6 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 1369

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-5	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Должен знать основные модели компонентов электронных схем различного функционального назначения, включая устройства и системы промышленной электроники; основные законы и методы анализа электронных схем; ; Должен уметь применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных схем и устройств различного функционального назначения; строить физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования.; Должен владеть методами схемотехнического проектирования электронных устройств с использованием средств автоматизированного проектирования; методиками экспериментальных исследований приборов и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.;
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	

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	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 1369

критерии			
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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-5

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

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	основные способы расчета и проектирования электронных приборов	выполнять расчет и проектирование электронных приборов в соответствии с техническим заданием	средствами автоматизации проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 1369

	работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

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 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;

2.2 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

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	основные требования стандартов оформления	анализировать, систематизировать и	навыками представления материалов в виде

Согласована на портале № 1369

	материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	представлять результаты исследований	научных отчетов, публикаций, презентаций
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

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

Согласована на портале № 1369

			решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	простейшие физические и математические модели приборов различного функционального назначения	строить простейшие физические и математические модели приборов различного функционального назначения	владеть стандартными программными средствами компьютерного моделирования
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Согласована на портале № 1369

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – 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;

2.4 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	учитывать современные тенденции в своей профессиональной деятельности	навыками поиска, сбора и использования новейших разработок в своей профессиональной деятельности
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 1369

	• Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – 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;

2.5 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	какие существуют базы данных и источники	искать информацию по заданной тематике	навыками представления найденной информации

Согласована на портале № 1369

	информации, как их использовать		в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – 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

Согласована на портале № 1369

			обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

2.6 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные методы анализа и расчета характеристик электрических цепей	решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	основными методами и приемами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 1369

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;

2.7 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные физико-математические методы решения проблем	выявлять естественнонаучную сущность проблем в ходе профессиональной деятельности	физико-математический аппаратом решения проблем
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 1369

Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – 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 Темы опросов на занятиях

– 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 № 1369

3.2 Экзаменационные вопросы

– Классификация математических моделей
– Этапы математического моделирования
– Методы реализации математических моделей
– Классификация электронных схем по математическому опи-санию
– Топологические модели электронных схем
– 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
– Методы формирования узловых и контурных уравнений: обобщенный матричный метод
– Понятие и виды схемных функций электронных схем
– Частотные и временные характеристики и их параметры
– Определение схемных функций по матрично-векторным параметрам электронных схем

3.3 Темы лабораторных работ

– Формирование комплексной частотной функции электронной схемы в базисе переменных состояния и реализация в вычислительной системе MathCad.
– Анализ схемных функций линейной электронной схемы матричными методами
– Формирование и реализация операторной матричной математической модели линейной электронной схемы

3.4 Темы курсовых проектов (работ)

– Анализ фильтра верхних частот второго порядка с Т-образным мостом операторным матричным методом
– Анализ фильтра верхних частот второго порядка с многоконтурной обратной связью
– Анализ схемы верхних частот 8-го порядка методом эквивалентных схем на основе координатных уравнений для координат в сокращенном гибридном координатном базисе
– Анализ избирательного усилителя с двойным Т-образным мостом в цепи обратной связи методом эквивалентных схем в расширенной системе координат
– Анализ активного RC-звена методом переменных состояния

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. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: учеб. пособие / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов. – Томск: Эль Контент, 2012. - 160 с. ISBN 978-5-4332-0076-0 [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=444

4.2. Дополнительная литература

1. Саликаев Ю.Р. Компьютерное моделирование. Численные методы анализа: учебное пособие / Ю.Р. Саликаев; Федеральное агентство по образованию, Томский государ-ственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра электронных приборов. – Томск: ТМЦДО, 2005. – 109 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 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.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: руководство к

Согласована на портале № 1369

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.)

2. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: Учебное пособие для вузов / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2006. – 109 с. ISBN 5-86889-304-2– (для практических занятий стр.7-21, 51-81; выполнения контрольных работ стр. 7-13, 16-19, 56-62, 67-71; самостоятельной ра-боты стр. 88-94) (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

3. Легостаев Н.С. Методы анализа и расчета электронных схем: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2014. – 75 с. / Методы анализа и расчета электронных схем (для выполнения курсового проекта). [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/content.php?id=478

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не требуются

Согласована на портале № 1369