

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системный анализ и методы научно-технического творчества**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль): **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2014 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	80	80	часов
5	Самостоятельная работа	64	64	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. КИПР

\_\_\_\_\_ М. А. Шипуля

Декан РКФ

\_\_\_\_\_ Д. В. Озёркин

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИПР

\_\_\_\_\_ В. М. Карабан

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

Декан РКФ

\_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
КИПР

\_\_\_\_\_ В. М. Карабан

Эксперт:

профессор каф. КИПР

\_\_\_\_\_ Е. В. Масалов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

обучение системным методам принятия решений при создании новых радиоэлектронных средств (РЭС) с учётом современных достижений науки, техники и технологии.

### 1.2. Задачи дисциплины

– усвоение теоретических основ системологии, моделирования и управления системами; овладение методологией прикладного системного анализа при решении проблемных ситуаций, связанных с созданием и эксплуатацией РЭС в различных эксплуатационных условиях; практическое применение полученных знаний на конкретном примере РЭС.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системный анализ и методы научно-технического творчества» (Б1.В.ОД.13) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности, Инженерная и компьютерная графика, Иностранный язык, Интегральные устройства радиоэлектроники, Информатика, История, Математика 1, Математика 2, Материалы и компоненты электронных средств, Научно-исследовательская работа, Основы конструирования электронных средств, Прикладная механика, Русский язык и культура речи, Системные основы радиоэлектроники, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств, Теоретические основы электротехники, Техническая электродинамика, Технология производства электронных средств, Физика, Физическая химия, Физические основы микро- и нанoeлектроники, Философия, Химическая физика, Химия, Экология.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Схемотехника компьютерных технологий и микропроцессорные устройства, Управление качеством электронных средств.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- ПК-4 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основы системологии; методы моделирования РЭС: методы управления РЭС принятия решений по устранению проблемных ситуаций; тенденции развития методологии научных исследований и проектирования РЭС;
- **уметь** выбирать метод исследований для решения конкретной проектной задачи в РЭС; выбирать методику моделирования РЭС; ориентироваться в оценке результатов моделирования, проводить вариантную оценку возможных технических решений в синтезе РЭС; работать в составе малой группы исполнителей; оценивать результаты проектирования РЭС;
- **владеть** методикой прикладного системного анализа применительно к принятию технико-экономических решений.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	80	80
Лекции	36	36

Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	64	64
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	16	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	4
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Введение.	2	0	0	5	7	ПК-4
2 Определение и свойства РЭС.	2	0	0	1	3	ПК-4
3 Структура РЭС.	2	0	0	1	3	ПК-4
4 Моделирование РЭС.	2	0	0	2	4	ПК-4
5 Способы управления системами.	2	0	0	1	3	ПК-4
6 Постановка задачи и фиксация проблемы проектирования.	2	4	2	7	15	ПК-4
7 Методы исследования в НТТ. Методы генерации новых технических решений.	2	0	2	4	8	ПК-4
8 Метод мозговой атаки.	2	0	0	1	3	ПК-4
9 Метод эвристических приемов.	2	0	0	1	3	ПК-4
10 Морфологический анализ.	4	0	0	1	5	ПК-4
11 Функционально-стоимостный анализ.	4	0	0	2	6	ОК-3, ПК-4
12 Использование ТРИЗ при проектировании РЭС.	4	4	0	5	13	ПК-4

13 Технология прикладного системного анализа при проектировании РЭС.	4	4	0	5	13	ОК-3, ПК-4
14 Составление списка участников проблемной ситуации проектирования и анализ их интересов.	0	4	0	4	8	ОК-3, ПК-4
15 Формирование проблемного массива.	0	4	0	4	8	ОК-3, ПК-4
16 Формирование конфигуратора.	0	4	0	4	8	ОК-3, ПК-4
17 Формирование дерева целей проекта.	0	4	0	4	8	ОК-3, ПК-4
18 Способы исследования проблемы проектирования и путей её решения.	0	4	2	6	12	ПК-4
19 Применение методов СА при генерации решения проблемы проектирования.	0	4	2	6	12	ОК-3, ПК-4
20 Сдача экзамена	2	0	0	0	2	ПК-4
Итого за семестр	36	36	8	64	144	
Итого	36	36	8	64	144	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>7 семестр</b>			
1 Введение.	Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Методика формирования оценок.	2	ПК-4
	Итого	2	
2 Определение и свойства РЭС.	Основные понятия теории систем. Становление теории. РЭС как объект изучения теории систем.	2	ПК-4
	Итого	2	
3 Структура РЭС.	Элементы РЭС. Структурные схемы РЭС.	2	ПК-4
	Итого	2	
4 Моделирование РЭС.	Моделирование, как способ изучения систем. Виды моделирования систем.	2	ПК-4
	Итого	2	
5 Способы управления системами.	Понятие прямой и обратной связи. Способы управления системами. Характеристики управляющих параметров системы.	2	ПК-4

	Итого	2	
6 Постановка задачи и фиксация проблемы проектирования.	Выбор индивидуальной темы исследования. Постановка задачи и фиксация проблемы проектирования.	2	ПК-4
	Итого	2	
7 Методы исследования в НТТ. Методы генерации новых технических решений.	Общий анализ методов исследования с точки зрения научно-технического творчества. Общие методы генерации новых технических решений.	2	ПК-4
	Итого	2	
8 Метод мозговой атаки.	Основные принципы метода мозговой атаки при генерации новых технических решений.	2	ПК-4
	Итого	2	
9 Метод эвристических приемов.	Основные принципы метода эвристических приемов при генерации новых технических решений.	2	ПК-4
	Итого	2	
10 Морфологический анализ.	Основы морфологического анализа.	4	ПК-4
	Итого	4	
11 Функционально-стоимостный анализ.	Методы и способы проведения функционально-стоимостного анализа.	4	ПК-4
	Итого	4	
12 Использование ТРИЗ при проектировании РЭС.	Способы использования теории решения изобретательских задач при решении задач проектирования РЭС.	4	ПК-4
	Итого	4	
13 Технология прикладного системного анализа при проектировании РЭС.	Анализ информации по индивидуальной теме исследования. Составление списка участников проблемной ситуации. Формирование конфигуратора. Формирование дерева целей проектирования.	4	ПК-4
	Итого	4	
20 Сдача экзамена	Сдача экзамена	2	ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		36	

### 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	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Предшествующие дисциплины**

1 Безопасность жизнедеятельности	+															+	+	+	+	+	+			
2 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								+	+	+	
3 Иностраный язык	+																				+			
4 Интегральные устройства радиоэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									+	+	
5 Информатика	+	+	+	+																		+	+	
6 История	+															+	+	+	+	+				
7 Математика 1									+	+	+	+	+									+	+	
8 Математика 2									+	+	+	+	+									+	+	
9 Материалы и компоненты электронных средств	+			+					+	+	+	+	+									+	+	
10 Научно-исследовательская работа																						+	+	
11 Основы конструирования электронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+
12 Прикладная механика	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+							+	+	+
13 Русский язык и культура речи									+							+	+	+	+	+				
14 Системные основы радиоэлектроники	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+								+	+	+
15 Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+								+	+	+
16 Теоретические основы конструирования и надёж-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

ности радио- электронных средств																				
17 Теоретиче- ские основы электротехни- ки	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+					+	+	+
18 Техниче- ская электро- динамика	+			+			+	+	+	+	+	+						+	+	+
19 Технология производства электронных средств	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+						+	+	+
20 Физика				+			+	+	+			+	+					+	+	+
21 Физическая химия	+	+	+					+	+	+	+	+								+
22 Физиче- ские основы микро- и на- ноэлектрони- ки	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+								+
23 Философия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24 Химиче- ская физика	+	+					+	+	+	+	+	+								+
25 Химия	+	+	+				+	+	+	+	+	+								+
26 Экология	+													+	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины																				
1 Автоматизи- рованное проектирова- ние РЭС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+
2 Схемотехни- ка компьютер- ных техноло- гий и микро- процессорные устройства	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+					+	+	+
3 Управление качеством электронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### 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

	Виды занятий
--	--------------



## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
6 Постановка задачи и фиксация проблемы проектирования.	Анализ проблемной ситуации проектирования	2	ПК-4
	Итого	2	
7 Методы исследования в НТТ. Методы генерации новых технических решений.	Выбор метода исследования проблемы проектирования	2	ПК-4
	Итого	2	
18 Способы исследования проблемы проектирования и путей её решения.	Анализ информации относительно проблемы проектирования	2	ПК-4
	Итого	2	
19 Применение методов СА при генерации решения проблемы проектирования.	Применение методов СА при генерации решения проблемы проектирования	2	ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

## 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
7 семестр			
6 Постановка задачи и фиксация проблемы проектирования.	Постановка индивидуальной задачи проектирования.	4	ПК-4
	Итого	4	
12 Использование ТРИЗ при проектировании РЭС.	Использование ТРИЗ при проектировании РЭС.	4	ПК-4
	Итого	4	
13 Технология прикладного системного анализа при проектировании РЭС.	Технология прикладного системного анализа при проектировании РЭС	4	ПК-4
	Итого	4	
14 Составление списка участников	Составление списка участников	4	ПК-4

проблемной ситуации проектирования и анализ их интересов.	проблемной ситуации в индивидуальной задаче проектирования.		
	Итого	4	
15 Формирование проблемного массива.	Проблемный массив задачи проектирования.	4	ПК-4
	Итого	4	
16 Формирование конфигуратора.	Конфигуратор индивидуальной задачи проектирования.	4	ПК-4
	Итого	4	
17 Формирование дерева целей проекта.	Дерево целей индивидуального проекта.	4	ПК-4
	Итого	4	
18 Способы исследования проблемы проектирования и путей её решения.	Способы исследования индивидуальной проблемы проектирования и путей её решения.	4	ПК-4
	Итого	4	
19 Применение методов СА при генерации решения проблемы проектирования.	Применение методов СА при генерации решения проблем проектирования.	4	ПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		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
<b>7 семестр</b>				
1 Введение.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-4	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
2 Определение и свойства РЭС.	Проработка лекционного материала	1	ПК-4	Опрос на занятиях
	Итого	1		
3 Структура РЭС.	Проработка лекционного материала	1	ПК-4	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
4 Моделирование РЭС.	Проработка лекционного материала	2	ПК-4	Опрос на занятиях, Тест

	Итого	2		
5 Способы управления системами.	Проработка лекционного материала	1	ПК-4	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
6 Постановка задачи и фиксация проблемы проектирования.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	7		
7 Методы исследования в НТТ. Методы генерации новых технических решений.	Проработка лекционного материала	2	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	4		
8 Метод мозговой атаки.	Проработка лекционного материала	1	ПК-4	Тест
	Итого	1		
9 Метод эвристических приемов.	Проработка лекционного материала	1	ПК-4	Тест
	Итого	1		
10 Морфологический анализ.	Проработка лекционного материала	1	ПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест
	Итого	1		
11 Функционально-стоимостный анализ.	Проработка лекционного материала	2	ОК-3, ПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест
	Итого	2		
12 Использование ТРИЗ при проектировании РЭС.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
13 Технология прикладного системного анализа при проектировании РЭС.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-3, ПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
14 Составление списка участников проблемной	Подготовка к практическим занятиям, семина-	4	ОК-3, ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному

ситуации проектирования и анализ их интересов.	рам			заданию
	Итого	4		
15 Формирование проблемного массива.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-3, ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
16 Формирование конфигуратора.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-3, ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
17 Формирование дерева целей проекта.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-3, ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
18 Способы исследования проблемы проектирования и путей её решения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
19 Применение методов СА при генерации решения проблемы проектирования.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-3, ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		64		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		100		

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Повторение необходимого материала из предшествующих дисциплин.

### 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
7 семестр				
Контрольная работа		6	6	12
Опрос на занятиях	6	6	6	18

Отчет по индивидуаль- ному заданию	1	1	1	3
Отчет по лабораторной работе	5		5	10
Проверка контрольных работ		3	3	6
Собеседование	1	1	1	3
Тест	6	6	6	18
Итого максимум за пери- од	19	23	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	42	70	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1284>, дата обращения: 04.07.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2013. 342 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5452>, дата обращения: 04.07.2017.

## 12.3 Учебно-методические пособия

### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системный анализ: Учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / Берсенева М. В. - 2017. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6764>, дата обращения: 04.07.2017.

2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5686>, дата обращения: 04.07.2017.

### 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. Глобальные поисковые системы сети Internet

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

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

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина 40, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Core i-3. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 Starter with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Microsoft Office 2010. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина 40, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Core i-3. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 Starter with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Microsoft Office 2010. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования:

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

### **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.

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.



**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**

**Системный анализ и методы научно-технического творчества**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль): **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- доцент каф. КИПР М. А. Шипуля
- Декан РКФ Д. В. Озёркин

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

## 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
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Должен знать основы системологии; методы моделирования РЭС: методы управления РЭС принятия решений по устранению проблемных ситуаций; тенденции развития методологии научных исследований и проектирования РЭС.;
ПК-4	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств	Должен уметь выбирать метод исследований для решения конкретной проектной задачи в РЭС выбирать методику моделирования РЭС; ориентироваться в оценке результатов моделирования, проводить вариантную оценку возможных технических решений в синтезе РЭС; работать в составе малой группы исполнителей; оценивать результаты проектирования РЭС.;
		Должен владеть методикой прикладного системного анализа применительно к принятию технико-экономических решений.;

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 задач	Работает при прямом наблюдении

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОК-3

ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

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	сущность организации экономики, основные принципы построения экономических систем, принципы и методы управления основными и оборотными средствами, методы оценки эффективности их использования, способы экономии ресурсов, механизмы ценообразования, формы оплаты труда	находить и использовать необходимую экономическую информацию, определять состав материальных, финансовых, трудовых ресурсов организации, заполнять первичные документы по экономической деятельности организации	основами экономических знаний в различных сферах деятельности и способен применять их на практике
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"><li>• Практические занятия;</li><li>• Лабораторные работы;</li><li>• Лекции;</li><li>• Самостоятельная работа;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Практические занятия;</li><li>• Лабораторные работы;</li><li>• Лекции;</li><li>• Самостоятельная работа;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Лабораторные работы;</li><li>• Самостоятельная работа;</li></ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"><li>• Контрольная работа;</li><li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li><li>• Опрос на занятиях;</li><li>• Тест;</li><li>• Экзамен;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Контрольная работа;</li><li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li><li>• Опрос на занятиях;</li><li>• Тест;</li><li>• Экзамен;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li><li>• Экзамен;</li></ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"><li>• механизмы ценообразования;</li><li>• формы оплаты труда;</li><li>• сущность организации экономики;</li><li>• основные принципы построения экономических систем;</li><li>• принципы и методы управления основными и оборотными средствами;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• находить и использовать необходимую экономическую информацию;</li><li>• определять состав материальных, финансовых, трудовых ресурсов организации;</li><li>• заполнять первичные документы по экономической деятельности организации;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• основами экономических знаний в различных сферах деятельности и способен применять их на практике;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>ми;</li> <li>• методы оценки эффективности их использования;</li> <li>• способы экономии ресурсов;</li> </ul>		
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формы оплаты труда;</li> <li>• способы экономии ресурсов;</li> <li>• механизмы ценообразования;</li> <li>• основные принципы построения экономических систем;</li> <li>• сущность организации экономики;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определять состав материальных, финансовых, трудовых ресурсов организации;</li> <li>• заполнять первичные документы по экономической деятельности организации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основами экономических знаний в различных сферах деятельности ;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формы оплаты труда;</li> <li>• способы экономии ресурсов;</li> <li>• основные принципы построения экономических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• находить и использовать необходимую экономическую информацию;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основами экономических знаний;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств.

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	теоретические основы системологии; основные методы моделирования и управления системами; методы принятия решения по устранению проблемной ситуации при проектировании РЭС; тенденции развития методологии научных исследований и проектирования РЭС.	оценивать результаты проектирования РЭС; выбирать метод исследования для решения конкретной практической задачи; выбирать методику моделирования РЭС; ориентироваться в оценке результатов моделирования РЭС; проводить вариантную оценку возможных технических решений при синтезе РЭС; работать в составе малой проектной группы исполнителей.	владеть методикой прикладного системного анализа применительно к принятию технико-экономических решений; основами метода эвристических приемов; основами теории решения изобретательских задач; основами морфологического анализа.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические основы системологии ;</li> <li>• основные методы моделирования и управления системами;</li> <li>• методы принятия решения по устранению проблемной ситуации при проектировании РЭС;</li> <li>• тенденции развития методологии научных исследований и проектирования РЭС.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать метод исследования для решения конкретной практической задачи;</li> <li>• выбирать методику моделирования РЭС;</li> <li>• ориентироваться в оценке результатов моделирования РЭС;</li> <li>• проводить вариантную оценку возможных технических решений при синтезе РЭС;</li> <li>• работать в составе малой проектной группы исполнителей;</li> <li>• оценивать результаты проектирования РЭС;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть методикой прикладного системного анализа применительно к принятию технико-экономических решений;</li> <li>• основами метода эвристических приемов;</li> <li>• основами теории решения изобретательских задач;</li> <li>• основами морфологического анализа;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы моделирования и управления системами;</li> <li>• методы принятия решения по устранению проблемной ситуации при проектировании РЭС;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать метод исследования для решения конкретной практической задачи;</li> <li>• выбирать методику моделирования РЭС;</li> <li>• проводить вариантную оценку возможных технических решений при синтезе РЭС;</li> <li>• работать в составе малой проектной группы исполнителей;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть методикой прикладного системного анализа применительно к принятию технико-экономических решений;</li> <li>• основами метода эвристических приемов;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методы принятия решения по устранению проблемной ситуации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить вариантную оценку возможных технических решений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть методикой прикладного системного анализа примени-</li> </ul>

	при проектировании РЭС;	при синтезе РЭС; • работать в составе малой проектной группы исполнителей;	тельно к принятию технико-экономических решений;
--	-------------------------	---	--

### 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 Тестовые задания

- К какому типу критериев относится масса проектируемого устройства:
  - а) Антропогенным
  - б) Экономическим
  - в) Технологическим
  - г) Техническим
- Коэффициент унификации определяет:
  - а) Отношение количества унифицированных деталей в устройстве к их общему числу;
  - б) Отношение общего количества деталей в устройстве к количеству унифицированных деталей;
  - в) Отношение количества унифицированных деталей в устройстве к числу стандартных деталей в нем.
  - г) Количество унифицированных деталей в устройстве.
- Нарисуйте структурную схему цепи, содержащую отрицательную обратную связь.

#### 3.2 Темы индивидуальных заданий

- Анализ объекта проектирования: "Зарядное устройство на солнечных батареях".
- Анализ объекта проектирования: "Система защиты воздушного пространства от беспилотных летательных аппаратов".

#### 3.3 Вопросы на собеседование

- Дайте определение понятия "Система". Знаете ли Вы значение перевода данного понятия с греческого языка?
- Сформулируйте понятия "Анализ" и "Синтез". Объясните разницу между данными понятиями и понятиями "Деконструкция" и "Интеграция".
- Назовите типичных участников проблемной ситуации при проектировании РЭС.

#### 3.4 Темы опросов на занятиях

- Повторение необходимого материала из предшествующих дисциплин.

#### 3.5 Темы контрольных работ

- Основы морфологического анализа
- Методы и способы проведения функционально-стоимостного анализа
- Способы использования ТРИЗ при решении задач проектирования РЭС
- Формирование дерева целей проектирования

#### 3.6 Темы контрольных работ

- Основы морфологического анализа.
- Методы и способы проведения функционально-стоимостного анализа
- Способы использования ТРИЗ при решении задач проектирования РЭС
- Формирование дерева целей проектирования

#### 3.7 Экзаменационные вопросы

- Экзаменационная оценка складывается из текущих показателей успеваемости и защиты индивидуальной работы.

### **3.8 Темы лабораторных работ**

- Анализ проблемной ситуации проектирования
- Выбор метода исследования проблемы проектирования
- Анализ информации относительно проблемы проектирования
- Применение методов СА при генерации решения проблемы проектирования

### **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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1284>, свободный.

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2013. 342 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5452>, свободный.

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Системный анализ: Учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ / Берсенев М. В. - 2017. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6764>, свободный.
2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5686>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Глобальные поисковые системы сети Internet