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

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

Согласована на портале № 21890

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от « 5 » 6 2017 г.

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

Согласована на портале № 21890

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 наноэлектроники, 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 составе малой группы исполнителей; оценивать результаты проектирования РЭС:

– **владеть** методикой прикладного системного анализа применительно к принятии 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

Согласована на портале № 21890

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

Согласована на портале № 21890

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
7 семестр			
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

Согласована на портале № 21890

	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 эешений.	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

Согласована на портале № 21890

Предшествующие дисциплины																				
1 Безопасность жизнедеятельности	+													+	+	+	+	+	+	
2 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	
3 Иностранный 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-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Согласована на портале № 21890

ности радиоэлектронных средств																				
17 Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	
18 Техническая электродинамика	+			+			+	+	+	+	+	+					+	+	+	
19 Технология производства электронных средств	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	
20 Физика				+			+	+	+			+	+				+	+	+	
21 Физическая химия	+	+	+					+	+	+	+	+							+	
22 Физические основы микро- и наноэлектроники	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+							+	
23 Философия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24 Химическая физика	+	+					+	+	+	+	+	+							+	
25 Химия	+	+	+				+	+	+	+	+	+							+	
26 Экология	+													+	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины																				
1 Автоматизированное проектирование РЭС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	
2 Схемотехника компьютерных технологий и микропроцессорные 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

Согласована на портале № 21890

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

Согласована на портале № 21890

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
7 семестр				
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

Согласована на портале № 21890

	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

Согласована на портале № 21890

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

Согласована на портале № 21890

Отчет по индивидуальному 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 период	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)
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. 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.

Согласована на портале № 21890

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. 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, 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:

Согласована на портале № 21890

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;

Согласована на портале № 21890

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 21890

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

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

Согласована на портале № 21890

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:; 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 составе малой группы исполнителей; оценивать результаты проектирования РЭС:; Должен владеть методикой прикладного системного анализа применительно к принятии технически-экономических решений.;
ПК-4	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств	

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

Согласована на портале № 21890

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	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• механизмы ценообразования; • формы оплаты труда; • сущность организации экономики; • основные принципы построения экономических систем; • принципы и методы управления основными и оборотными средства-	• 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;

Согласована на портале № 21890

	ми; • методы оценки эффективности их использования; • способы экономии ресурсов;		
Хорошо (базовый уровень)	• формы оплаты труда; • способы экономии ресурсов; • механизмы ценообразования; • основные принципы построения экономических систем; • сущность организации экономики;	• определять состав материальных, финансовых, трудовых ресурсов организации; • заполнять первичные документы по экономической деятельности организации;	• основами экономических знаний в различных сферах деятельности ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• формы оплаты труда; • способы экономии ресурсов; • основные принципы построения экономических систем;	• находить и использовать необходимую экономическую информацию;	• основами экономических знаний;

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	• Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 21890

	• Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лекции; • Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 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.;	• 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; • оценивать результаты проектирования РЭС;	• владеть методикой прикладного системного анализа применительно к принятию технико-экономических решений; • основами метода эвристических приемов; • основами теории решения изобретательских задач; • основами морфологического анализа;
Хорошо (базовый уровень)	• основные методы моделирования и управления системами; • методы принятия решения по устранению проблемной ситуации при проектировании РЭС;	• выбирать метод исследования для решения конкретной практической задачи; • выбирать методику 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;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• методы принятия решения по устранению проблемной ситуации	• проводить вариантную оценку возможных технических решений	• владеть методикой прикладного системного анализа примени-

Согласована на портале № 21890

	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.

Согласована на портале № 21890

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 фор-мирования 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

Согласована на портале № 21890