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 2015 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	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	64	64	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21832

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 №_____.

Разработчик:
доцент каф. КИПР _____ М. А. Шипуля

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 № 21832

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.12) 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, Культурология, Математика 1, Математика 2, Материалы и компоненты электронных средств, Менеджмент, Метрология и технические измерения, Научно-исследовательская работа, Основы конструирования электронных средств, Основы радиоэлектроники, Прикладная механика, Промышленный дизайн радиоэлектронной аппаратуры, Русский язык и культура речи, Системные основы радиоэлектроники, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств, Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники 2, Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах 1, Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах 2, Техническая электродинамика, Технология производства электронных средств, Физика, Физико-химические основы технологии электронных средств, Физическая химия, Физические основы микро- и наноэлектроники, Философия, Химическая физика, Химия, Экология, Экономика, Электромагнитная совместимость.

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:

– 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

Согласована на портале № 21832

Аудиторные занятия (всего)	80	80
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	8	8
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	64	64
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	13	13
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	1	3	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 реше-ний.	2	0	2	3	7	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 ана-	4	0	0	1	5	ПК-4

Согласована на портале № 21832

лиз.						
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	ПК-4
14 Составление списка участников проблемной ситуации проектирования и анализ их интересов.	0	4	0	4	8	ПК-4
15 Формирование проблемного массива.	0	4	0	4	8	ПК-4
16 Формирование конфигуратора.	0	4	0	4	8	ПК-4
17 Формирование дерева целей проекта.	0	4	0	4	8	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	ПК-4
20 Сдача экзамена	2	0	0	3	5	ПК-4
Итого за семестр	36	36	8	64	141	
Итого	36	36	8	61	141	

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	

Согласована на портале № 21832

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 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.

Согласована на портале № 21832

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 Иностранный язык	+																	+		
4 Интегральные устройства радиоэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	
5 Информатика	+	+	+	+														+	+	
6 История	+													+	+	+	+	+		
7 Культурология	+													+	+	+	+			
8 Математика 1								+	+	+	+	+						+	+	
9 Математика 2							+	+	+	+	+	+						+	+	
10 Материалы и компоненты электронных средств	+		+				+	+	+	+	+	+						+	+	
11 Менеджмент														+	+	+	+			
12 Метрология и технические измерения																	+			
13 Научно-исследовательская работа																		+	+	
14 Основы конструирования электронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	
15 Основы радиоэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	

Согласована на портале № 21832

16 Прикладная механика	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	
17 Промышленный дизайн радиоэлектронной аппаратуры	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
18 Русский язык и культура речи						+							+	+	+	+	+			
19 Системные основы радиоэлектроники	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	
20 Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	
21 Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
22 Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
23 Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	
24 Теоретические основы электротехники 2	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	
25 Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах 1	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+				+	+	+	
26 Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	
27 Техническая электро-	+			+			+	+	+	+	+	+					+	+	+	

Согласована на портале № 21832

динамика																				
28 Технология производства электронных средств	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	
29 Физика				+			+	+	+			+	+				+	+	+	
30 Физико-химические основы технологии электронных средств	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+							+	
31 Физическая химия	+	+	+					+	+	+	+	+							+	
32 Физические основы микро- и наноэлектроники	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+							+	
33 Философия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34 Химическая физика	+	+					+	+	+	+	+	+							+	
35 Химия	+	+	+				+	+	+	+	+	+							+	
36 Экология	+													+	+	+	+	+	+	
37 Экономика	+										+	+	+	+	+	+	+		+	
38 Электромагнитная совместимость	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+						+	+	
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

Согласована на портале № 21832

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр			
Мозговой штурм	4		4
Работа в команде	4		4
Решение ситуационных задач		2	2
Исследовательский метод		2	2
Разработка проекта		2	2
Поисковый метод		2	2
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	16

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	

Согласована на портале № 21832

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 проблемной ситуации проектирования и анализ их интересов.	Составление списка участников проблемной ситуации в индивидуальной задаче проектирования.	4	ПК-4
	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	Способы исследования индивидуальной проблемы проектирования и путей	4	ПК-4

Согласована на портале № 21832

её решения.	её решения.		
	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	1	ПК-4	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
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	Проработка лекционного материала	1	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному

Согласована на портале № 21832

генерации новых технических решений.	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Итого	3		
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	1	ПК-4	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест
	Итого	1		
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	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 ситуации проектирования и анализ их интересов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
15 Формирование проблемного массива.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
16 Формирование конфигуратора.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
17 Формирование дерева целей проекта.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		

Согласована на портале № 21832

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	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
20 Сдача экзамена	Подготовка и сдача экзамена	3	ПК-4	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Итого	3		
Итого за семестр		61		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		100		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Повторение необходимого материала из предшествующих дисциплин.

9.2. Экзаменационные вопросы

1. Подготовка к сдаче экзамена

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 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 пери-	19	23	28	70

Согласована на портале № 21832

од				
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.

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

Согласована на портале № 21832

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 ауди-

Согласована на портале № 21832

тория, 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.

Согласована на портале № 21832

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 № 21832

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 2015 года

Разработчик:
- доцент каф. КИПР М. А. Шипуля

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21832

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-4	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств	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 технеско-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

Согласована на портале № 21832

2 Реализация компетенций

2.1 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 3.

Таблица 3 – 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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Лабораторные работы; • 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 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	• теоретические осно-	• оценивать результаты	• владеть методикой

Согласована на портале № 21832

(высокий уровень)	вы 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.;	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;	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 при проектировании 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;

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

Согласована на портале № 21832

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

– Подготовка к сдаче экзамена

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

– Подготовка к сдаче экзамена

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 самостоятель-

Согласована на портале № 21832

ных 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 № 21832