

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

Системное проектирование электронных средств (ГПО4)

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	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	88	88	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	92	92	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	3.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 \_\_\_\_\_ А. А. Чернышев

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИПР

\_\_\_\_\_ В. М. Карaban

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

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
КИПР

\_\_\_\_\_ В. М. Карaban

Эксперты:

Профессор Каф. КИПР \_\_\_\_\_ Е. В. Масалов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

сформировать знания и умения студентов-участников ГПО в области практического применения технологии прикладного системного анализа при создании электронных средств  
сформировать готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств

### 1.2. Задачи дисциплины

- подготовить студентов к подбору источников и составлению аналитического обзора по теме исследования/проектирования
- познакомить с основами системного анализа и синтеза при проектировании электронных средств
- заложить основы маркетингового подхода к созданию электронных средств в условиях рыночной экономики
- сформировать способность к составлению ТЗ и организации работ при создании инновационной продукции

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системное проектирование электронных средств (ГПО4)» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО3), Научно-исследовательская работа, Системный анализ и методы научно-технического творчества.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-5 готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** современные методы поиска научно-технической информации; методологию прикладного системного анализа; современные тенденции развития информатики и вычислительной техники в части поиска необходимой технической и конъюнктурно-экономической информации; принципы схемотехники и системотехники электронных средств; уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и характеристик конструкций электронных средств

- **уметь** осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств; использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности

- **владеть** современными средствами автоматизации поиска информации, разработки конструкций и технологий производства электронных средств

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	88	88
Лекции	36	36

Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	16	16
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	56	56
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

## 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 Фиксация проблемы исследования/проектирования	6	0	8	18	32	ПК-5
2 Формирование проблемного массива	6	12	0	18	36	ПК-5
3 Формирование списка информационных источников для решения проблемы проектирования	6	12	0	18	36	ПК-5
4 Целевыявление	6	0	8	10	24	ПК-5
5 Исследование проблемы и путей достижения выявленных целей	6	8	0	18	32	ПК-5
6 Работа над отчетом, презентацией и докладом	6	4	0	10	20	ПК-5
Итого за семестр	36	36	16	92	180	
Итого	36	36	16	92	180	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Фиксация проблемы исследования/проектирования	Определение потребности в разрабатываемом изделии. Анализ состояния рынка. Прогнозирование объемов производства. Поиск аналогов и прототипа. Критика прототипа и формулировка проблемы. Список участников проблемной ситуации. Анализ адекватности требований заказчика. Анализ возможностей разработчика. Анализ возможностей изготовителя. Анализ возможностей потребителя. Анализ возможностей службы сбыта и сервиса. Анализ возможностей службы утилизации. Анализ возможных последствий решения проблемы проектирования изделия на экологическую ситуацию. Анализ влияния последствий решения проблемы проектирования на интересы будущих поколений.	6	ПК-5
	Итого	6	
2 Формирование проблемного массива	Матрица проблемного массива. Анализ противоречий и поиск компромиссов Формирование конфигуратора (совокупности языков описания проблемы и ее решения)	6	ПК-5
	Итого	6	
3 Формирование списка информационных источников для решения проблемы проектирования	Человек – источник информации: специалисты, профессионально занимающиеся этим вопросом, неспециалисты. Реальные объекты действительности Литературные источники: справочники, энциклопедии, учебники, книги с подробным описанием изучаемого объекта или явления. Аудио- и видеисточники, мультимедийные носители информации: научные, научно-популярные фильмы, передачи, художественные фильмы, аудионосители, мультимедийные программы. Глобальные	6	ПК-5

	компьютерные сети		
	Итого	6	
4 Целевыявление	Формирование массива критериев и вариантов решения проблемы. Формирование дерева целей. Составление технического задания на исследование/проектирование изделия	6	ПК-5
	Итого	6	
5 Исследование проблемы и путей достижения выявленных целей	Информационные, теоретические, экспериментальные методы исследования. Функции изучаемого технического объекта. Вычислительный эксперимент	6	ПК-5
	Итого	6	
6 Работа над отчетом, презентацией и докладом	Методика работы над публичным выступлением. Риторика. Приемы разработки презентации в Microsoft PowerPoint	6	ПК-5
	Итого	6	
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
Предшествующие дисциплины						
1 Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПОЗ)					+	
2 Научно-исследовательская работа	+		+		+	
3 Системный анализ и методы научно-технического творчества	+			+		
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика		+				

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-5	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе

### 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			
Решение ситуационных задач	8	8	16
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			
1 Фиксация проблемы исследования/проектирования	Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО	8	ПК-5
	Итого	8	
4 Целевыявление	Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО	8	ПК-5
	Итого	8	
Итого за семестр		16	

### 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			
2 Формирование проблемного массива	Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО	12	ПК-5
	Итого	12	
3 Формирование списка информационных источников для решения проблемы проектирования	Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО	12	ПК-5
	Итого	12	
5 Исследование проблемы и путей достижения выявленных целей	Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО	8	ПК-5
	Итого	8	
6 Работа над отчетом, презентацией и докладом	Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО	4	ПК-5
	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 Фиксация проблемы исследования/проектирования	Проработка лекционного материала	2	ПК-5	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	18		
2 Формирование проблемного массива	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-5	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	2		



	Итого	18		
3 Формирование списка информационных источников для решения проблемы проектирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-5	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	18		
4 Целевыявление	Проработка лекционного материала	2	ПК-5	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	10		
5 Исследование проблемы и путей достижения выявленных целей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-5	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	18		
6 Работа над отчетом, презентацией и докладом	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-5	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		128		

### 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				
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию	5	10	5	20
Отчет по лабораторной работе	10	10		20

Собеседование	5	5	5	15
Итого максимум за период	25	30	15	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	55	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. Системная технология инженерного проектирования РЭС в дипломировании: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 103 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2358>, дата обращения: 01.03.2017.

### 12.2. Дополнительная 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: 01.03.2017.

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5038>, дата обращения: 01.03.2017.

2. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и

технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5037>, дата обращения: 01.03.2017.

3. Планирование и организация разработки инновационной продукции (групповое проектное обучение – ГПО 1 - 4): Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Малаховская Е. К. - 2016. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6556>, дата обращения: 01.03.2017.

### **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. Ресурсы сети Интернет**

### **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. Поисковые системы широкого применения Yandex, Google; научно-образовательный
2. портал ТУСУРа [edu.tusur.ru](http://edu.tusur.ru).

## **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 24, оборудованная доской, компьютерной плазменной панелью и стандартной учебной мебелью.

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

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория (лаборатория ГПО), расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 40, 4 этаж, ауд. 403 гл.к. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1 шт. Автоматизированное рабочее место - компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -12 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Microsoft Office 2010. Серверная станция (1 шт.). Ноутбук ASUS A6JC (1 шт.). Принтер ч/б Xerox Phaser 3125 (1 шт.). Принтер цветной HP Color LJ 3600 (1 шт.). Мультимедийный проектор Toshiba TDP-T350 (1 шт.). Сканер Mustek P3600 (1 шт.).

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

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория ГПО, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 40, 4 этаж, ауд. 403 гл.к. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1 шт. Автоматизированное рабочее место - компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8 ГГц. -12 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Microsoft Office 2010. Серверная станция (1 шт.). Ноутбук ASUS A6JC (1 шт.). Принтер ч/б Xerox Phaser 3125 (1 шт.). Принтер цветной HP

Color LJ 3600 (1 шт.). Мультимедийный проектор Toshiba TDP-T350 (1 шт.). Сканер Mustek P3600 (1 шт.).

#### **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, 3 этаж, ауд. 302. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 10 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.

Обучение по дисциплине соответственно перечисленным выше дидактическим единицам организует руководитель группы ГПО. Он же определяет необходимую глубину ознакомления студентов проектной группы с конкретными учебными и методическими изданиями соответственно профилю выполняемого проекта.

После лекций и самостоятельной проработки студентами соответствующего раздела руководитель проектной группы проводит со студентами-участниками обсуждение в форме семинара, имеющего целью уточнить понимание и прояснить моменты, вызывающие затруднения.

Работа по выполнению проектного задания организуется в соответствии с календарным планом проекта ГПО, представленного в АИС ГПО.

Оценка учебной деятельности студента на контрольных неделях и по итогам семестра проводится на основе балльно-рейтинговой системы, с пересчетом суммы рейтинговых баллов в традиционную оценку.

В конце семестра каждая группа ГПО готовит отчет и защищает его перед аттестационно-экспертной комиссией (АЭК), утвержденной в установленном порядке приказом ректора. Выставленная комиссией семестровая оценка (экзамен или зачет с оценкой) отражается в зачетной ведомости и в Аттестационном листе АИС ГПО.

#### **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**

**Системное проектирование электронных средств (ГПО4)**

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

Разработчики:

– Доцент Каф. КИПР А. А. Чернышев

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
ПК-5	готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	<p>Должен знать современные методы поиска научно-технической информации; методологию прикладного системного анализа; современные тенденции развития информатики и вычислительной техники в части поиска необходимой технической и конъюнктурно-экономической информации; принципы схемотехники электронных средств; уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и характеристик конструкций электронных средств ;</p> <p>Должен уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств; использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности ;</p> <p>Должен владеть современными средствами автоматизации поиска информации, разработки конструкций и технологий производства электронных средств ;</p>

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 ПК-5

ПК-5: готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей 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	современные методы поиска научно-технической информации; методологию прикладного системного анализа; современные тенденции развития информатики и вычислительной техники в части поиска необходимой технической и конъюнктурно-экономической информации; принципы схемо- и системомотехники электронных средств; уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и характеристик конструкций электронных средств	осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств; использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности	современными средствами автоматизации поиска информации, разработки конструкций и технологий производства электронных средств
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная</li> </ul>



	занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • 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 (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает фактическим и теоретическим знанием в области системного подхода, методов сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает диапазоном практических умений в области методов прикладного системного анализа, методов сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования электронных средств, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контролирует работу по системному анализу объекта исследования и/или проектирования, сбору и подготовки исходных данных, проводит самооценку, совершенствует действия работы;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Демонстрирует уверенное знание основных фактов, принципов, процессов, общих понятий в изучаемой области;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования и/или проектирования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Берет ответственность за завершение конкретной задачи в исследовании и/или проектировании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает поверхностными общими знаниями;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Получает приемлемый результат только при прямом наблюдении и консультативной помощи руководителя;</li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### **3.1 Вопросы на самоподготовку**

– Вопросы на самоподготовку определяются общей тематикой установочных лекций и конкретной тематикой выполняемого проекта ГПО. Документируются в Индивидуальных заданиях АИС ГПО.

### **3.2 Темы индивидуальных заданий**

– Темы индивидуальных заданий определяются тематикой выполняемого студентом проекта ГПО, документируются в Индивидуальных задачах АИС ГПО.

### **3.3 Вопросы на собеседование**

– Вопросы для собеседования определяются тематикой выполняемого студентом проекта ГПО. Собеседование проводит руководитель проекта ГПО в общеуниверситетский День ГПО.

### **3.4 Экзаменационные вопросы**

– Определение потребности в разрабатываемом изделии. Анализ состояния рынка. Прогнозирование объемов производства. Поиск аналогов и прототипа. Критика прототипа и формулировка проблемы. Список участников проблемной ситуации. Анализ адекватности требований заказчика. Анализ возможностей разработчика. Анализ возможностей изготовителя. Анализ возможностей потребителя. Анализ возможностей службы сбыта и сервиса. Анализ возможностей службы утилизации. Анализ возможных последствий решения проблемы проектирования изделия на экологическую ситуацию. Анализ влияния последствий решения проблемы проектирования на интересы будущих поколений.

– Матрица проблемного массива. Анализ противоречий и поиск компромиссов. Формирование конфигуратора (совокупности языков описания проблемы и ее решения).

– Человек – источник информации: специалисты, профессионально занимающиеся этим вопросом, неспециалисты. Реальные объекты действительности Литературные источники: справочники, энциклопедии, учебники, книги с подробным описанием изучаемого объекта или явления. Аудио- и видеоисточники, мультимедийные носители информации: научные, научно-популярные фильмы, передачи, художественные фильмы, аудионосители, мультимедийные программы. Глобальные компьютерные сети.

– Формирование массива критериев и вариантов решения проблемы. Формирование дерева целей. Составление технического задания на исследование/проектирование изделия.

– Информационные, теоретические, экспериментальные методы исследования. Функции изучаемого технического объекта. Вычислительный эксперимент.

### **3.5 Темы лабораторных работ**

– Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО

– Выполнение заданий, предусмотренных ТЗ и календарным планом проекта ГПО

## **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. Системная технология инженерного проектирования РЭС в дипломировании: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 103 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2358>, свободный.

### **4.2. Дополнительная 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.

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

1. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5038>, свободный.

2. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5037>, свободный.

3. Планирование и организация разработки инновационной продукции (групповое проектное обучение – ГПО 1 - 4): Методические указания к практическим занятиями и организации самостоятельной работы / Малаховская Е. К. - 2016. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6556>, свободный.

### **4.4. Ресурсы сети Интернет**

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

1. Поисковые системы широкого применения Yandex, Google; научно-образовательный
2. портал ТУСУРа [edu.tusur.ru](http://edu.tusur.ru) .