

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системное проектирование электронных средств (ГПО-1-4)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль) / специализация: **Технология электронных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **2, 3, 4**

Семестр: **4, 5, 6, 7**

Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	108	102	108	420	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	108	102	108	420	часов
3	Самостоятельная работа	114	108	114	108	444	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	216	216	864	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	216	216	864	часов
		6.0	6.0	6.0	6.0	24.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 4, 5, 6, 7 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шелупанов А.А.  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.12.2017  
Уникальный программный ключ:  
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины 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 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

Доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ В. С. Солдаткин

Заведующий обеспечивающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Эксперты:

Профессор каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ А. А. Вилисов

Доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Н. Н. Несмелова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью изучения дисциплины "Системное проектирование электронных средств (ГПО-1-4)" в рамках группового проектного обучения является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки обучающегося.

### **1.2. Задачи дисциплины**

- Применение современных поисковых систем по сбору научно-технической информации, использование баз данных: elibrary, scopus, web of science.
- Анализ и обработка научно-технической информации с правильным указанием ссылок.
- Поиск и выбор наиболее близких аналогов и прототипов по теме исследований.
- Изучить основные программные продукты для моделирования объектов и процессов в рамках темы группового проектного обучения.
- Освоить стандартные вычислительные программы для сбора, обработки и визуализации данных моделирования и экспериментов по теме проекта группового проектного обучения.
- Разработать программ и методики исследований по тематике группового проектного обучения.
- Провести экспериментальные исследования по тематике группового проектного обучения.
- Провести статистическую обработку экспериментальных данных, провести анализ и оформить результаты исследований по тематике группового проектного обучения.
- Изучить основы защиты интеллектуальной собственности.
- Освоить средства поиска в базах данных объектов интеллектуальной собственности.
- Разрабатывать отчёт о патентном поиске.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Системное проектирование электронных средств (ГПО-1-4)» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Системное проектирование электронных средств (ГПО-1-4), Введение в профессию.

Последующими дисциплинами являются: Системное проектирование электронных средств (ГПО-1-4).

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;
- ПК-5 готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;
- ПК-6 готовностью выполнять расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** цели и задачи группового проектного обучения; основы проектной деятельности; индивидуальные задачи в рамках ГПО
- **уметь** работать в составе проектной группы при реализации проектов; практически использовать знания и навыки в рамках профессиональной деятельности
- **владеть** профессиональными навыками решения индивидуальных задач при выполнении проекта

## **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 24.0 зачетных единицы и представлена в та-

блице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры			
		4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	420	102	108	102	108
Практические занятия	420	102	108	102	108
Самостоятельная работа (всего)	444	114	108	114	108
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	444	114	108	114	108
Всего (без экзамена)	864	216	216	216	216
Общая трудоемкость, ч	864	216	216	216	216
Зачетные Единицы	24.0	6.0	6.0	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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	84	96	180	ПК-3, ПК-5, ПК-6
5 Составление отчета	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	2	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
Итого за семестр	102	114	216	
5 семестр				
7 Определение целей и задач этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
8 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	90	90	180	ПК-3, ПК-5, ПК-6

11 Составление отчета	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
12 Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	2	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
Итого за семестр	108	108	216	
6 семестр				
13 Определение целей и задач этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
14 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	84	96	180	ПК-3, ПК-5, ПК-6
17 Составление отчета	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
18 Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	2	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
Итого за семестр	102	114	216	
7 семестр				
19 Определение целей и задач этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
20 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
21 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
22 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	90	90	180	ПК-3, ПК-5, ПК-6
23 Составление отчета	4	4	8	ПК-3, ПК-5, ПК-6
24 Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	2	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	420	444	864	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

## 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	21	22	23	24

Предшествующие дисциплины																								
1 Системное проектирование электронных средств (ГПО-1-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Введение в профессию	+	+	+	+	+	+																		
Последующие дисциплины																								
1 Системное проектирование электронных средств (ГПО-1-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### 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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
ПК-5	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
ПК-6	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

#### 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
4 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
2 Разработка	Разработка (актуализация) технического задания	4	ПК-3, ПК-

(актуализация) технического задания этапа проекта	этапа проекта		5, ПК-6
	Итого	4	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	84	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	84	
5 Составление отчета	Составление отчета	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		102	
5 семестр			
7 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
8 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	90	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	90	
11 Составление отчета	Составление отчета	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
12 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		108	
6 семестр			
13 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
14 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
15 Постановка индивидуальных задач в	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6

рамках выполнения этапа проекта	Итого	4	
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	84	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	84	
17 Составление отчета	Составление отчета	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
18 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		102	
7 семестр			
19 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
20 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
21 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
22 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	90	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	90	
23 Составление отчета	Составление отчета	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
24 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Защита отчета о выполнении этапа проекта	2	ПК-3, ПК-5, ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		108	
Итого		420	

### 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
4 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест



	Итого	4		
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	96	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	96		
5 Составление отчета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	2		
Итого за семестр		114		
5 семестр				
7 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
8 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	90	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	90		
11 Составление отчета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
12 Защита отчета о выполнении этапа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-3, ПК-5,	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест

проекта	рам		ПК-6	
	Итого	2		
Итого за семестр		108		
6 семестр				
13 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
14 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	96	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	96		
17 Составление отчета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
18 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	2		
Итого за семестр		114		
7 семестр				
19 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
20 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
21 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
22 Выполнение индивидуальных задач в	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	90	ПК-3, ПК-5,	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест

рамках этапа проекта	рам		ПК-6	
	Итого	90		
23 Составление отчета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	4		
24 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Итого	2		
Итого за семестр		108		
Итого		444		

### 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

#### 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
4 семестр				
Защита отчета			30	30
Отчет по ГПО	18	19	18	55
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	24	53	100
Нарастающим итогом	23	47	100	100
5 семестр				
Защита отчета			30	30
Отчет по ГПО	18	19	18	55
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	24	53	100
Нарастающим итогом	23	47	100	100
6 семестр				
Защита отчета			30	30
Отчет по ГПО	18	19	18	55
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	24	53	100
Нарастающим итогом	23	47	100	100

7 семестр				
Защита отчета			30	30
Отчет по ГПО	18	19	18	55
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	24	53	100
Нарастающим итогом	23	47	100	100

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

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

### 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: 25.06.2018).

2. Компьютерное моделирование управленческих решений: Учебное пособие / Семиглазов В. А. - 2017. 59 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7031> (дата обращения: 25.06.2018).

3. Зверева, Е.Н. Типовые расчеты по статистическим методам обработки результатов измерений в оптотехнике: учебное пособие / Е.Н. Зверева, Е.Г. Лебедько. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 110 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91461> (дата обращения: 25.06.2018).

4. Защита прав интеллектуальной собственности в России: Учебное пособие для лекционных, практических занятий, самостоятельной работы / Громов В. А. - 2017. 141 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7034> (дата обращения: 25.06.2018).

## **12.2. Дополнительная литература**

1. Основы патентоведения для группового проектного обучения: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. – 2012. 96 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1323> (дата обращения: 25.06.2018).
2. Коммерциализация научно-технических разработок: Методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной (индивидуальной) работы / Изоткина Н. Ю. – 2012. 53 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1945> (дата обращения: 25.06.2018).
3. Введение в профессию по конструированию и технологии электронных средств: Учебное пособие / Туев В. И., Солдаткин В. С., Олисовец А. Ю. - 2016. 53 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5966> (дата обращения: 25.06.2018).
4. Основы научных исследований и патентование: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1283> (дата обращения: 25.06.2018).

## **12.3. Учебно-методические пособия**

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

1. Анализ научно-технической информации: Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных, практических занятий и организации самостоятельной работы / Солдаткин В. С. - 2018. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7655> (дата обращения: 25.06.2018).
2. Моделирование процессов и объектов: Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных, практических занятий и организации самостоятельной работы / Солдаткин В. С. - 2018. 32 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7680> (дата обращения: 25.06.2018).
3. Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов: Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных, практических занятий и организации самостоятельной работы / Солдаткин В. С. - 2018. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7696> (дата обращения: 25.06.2018).
4. Основы патентования: Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных, практических занятий и организации самостоятельной работы / Солдаткин В. С. - 2018. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7709> (дата обращения: 25.06.2018).
5. Системное проектирование электронных средств: Учебно-методическое пособие для практической и самостоятельной работы / Солдаткин В. С., Вилисов А. А., Туев В. И. - 2018. 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7840> (дата обращения: 25.06.2018).

### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Официальный сайт ТУСУР: <https://edu.tusur.ru>

2. Официальный сайт Электронно-библиотечной системы "Лань": <http://e.lanbook.com>
3. Официальный сайт Научной электронной библиотеки "eLIBRARY.RU": <http://elibrary.ru>
4. Официальный сайт Scopus: <https://www.scopus.com>
5. Официальный сайт Web of Science: <https://webofknowledge.com>

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория технологии РЭС и безопасности жизнедеятельности  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа  
634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- АРМ инженера (2 шт.);
- АРМ инженера - исследователя;
- Цифровой мультиметр MXD-4660A - (2 шт.);
- Вольтметр В7-78;
- ПЭВМ пентиум CELERON 433 MMX;
- Доска маркерно-меловая;
- Дымоуловитель QUICK 493A ESD (5 шт.);
- Измеритель светового потока «ТКА-КК1;
- Ионизатор воздуха QUICK 440 (2 шт.);
- Источник питания Matrix MPS-3003 LK-3 (3 шт.);
- Компьютер Intel Core;
- Компьютер Intel Pentium;
- Корпусный шкаф 4200x600x2100мм;
- Гониофотометр;
- Спектрофлуориметр CM2203;
- Вентиляционная система;
- Монтажный стол БЕЛВАР С4-1400 (4 шт.);
- Монтажный стол БЕЛВАР С4-1800;
- Микроскоп МБС-10;
- Установка для демонстрации силы Лоренца U30065;
- Цифровой Мультиметр APPA 103;
- Латр;
- Микрометр (2 шт.);
- Мультиметр цифровой;
- Радиатор масляный 9 секций;
- Измеритель Е7 - 22 RLC;
- Монтажно-демонтажная станция АМИ 6800;
- Источник питания TDGC -2 - 2K 0-250 V - 8A (Латр);
- Кабельная продукция НВ-А150 BNC 1,5 m;
- Прибор BNC - IC Соединительные кабели;
- Измеритель мощности GPM -8212RS;
- Прибор PTL-923;
- Осциллограф LeCrou WA 222;
- Частотомер GFC-8010H 1 Гц-120МГц GW;
- Инфракрасный дистанционный термометр UT30A;
- Латр - трансформатор TDGC2-3K;
- Осциллограф FLUKE-190-062;
- Паяльная станция (3 шт.);
- Цифровой мультиметр FLUKE-18B FLK;
- Компьютер Intel Core i5-6400 (3 шт.);

- МФУ hp "LaserJet ProV227sdnG3Q74A";
- Стол лабораторный;
- Цифровой комплекс учебно-научных лабораторий ГПО;
- Виртуальная лаборатория АСК-4106 (2 шт.);
- Цифровая перенастраиваемая установка микросварки проволочных выводов для изготовления макетных образцов основных узлов светодиодных ламп;
- Источник - измеритель Keithley 2410;
- Измеритель ёмкости S-line EM8601A+/CM8601 (3 шт.);
- Источник питания HY3005D MAST (3 шт.);
- Мультиметр DM3058E RIGOL;
- Осциллограф DS1052E RIGOL (2 шт.);
- Частотомер VC3165 Victor (3 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows XP

### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

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.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### **14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

##### **14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

###### **14.1.1. Тестовые задания**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций проводится защита отчетов перед аттестационно-экспертной комиссией.

###### **14.1.2. Темы проектов ГПО**

В соответствии с техническим заданием группового проектного обучения (<https://gpo.tusur.ru>).

Примерные темы проектов:

Исследование и разработка полупроводниковых источников света.

Разработка электротранспорта.

Разработка и исследование интеллектуального полупроводникового освещения.

Разработка перспективных технологий и конструкций изделий интеллектуальной электроники для применения в аппаратуре бытового, промышленного назначения и на транспорте.

Система автоматизированного удаленного мониторинга за состоянием светодиодных источников света.

###### **14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета**

В соответствии с техническим заданием группового проектного обучения (<https://gpo.tusur.ru>) подготовка научно-технического отчёта и выступление с докладом перед аттестационно-экспертной комиссией.

Типовые критерии оценки:

Актуальность, научная новизна и практическая значимость проекта.

Степень проработанности материалов проекта.

Качество оформления полученных результатов по проекту.

Участие в конференциях и выставках различного уровня по популяризации результатов проекта.

Наличие патентов (и других документов по охране интеллектуальной собственности) по теме проекта.

###### **14.1.4. Методические рекомендации**

Обязательные аудиторские занятия по дисциплинам ГПО проводятся каждый четверг в единый день ГПО. На кафедрах составляется и утверждается график работы проектных групп, с указанием времени и места проведения занятий.

Руководитель проекта ставит каждому участнику индивидуальные задачи в соответствии с направлением (специальностью) обучения и профилем (специализацией) студента.

Каждый этап ГПО заканчивается защитой отчета с выставлением оценки за этап. Итоговые отчёты и отзывы руководителя прикрепляются к странице проекта в течение недели после защиты.

##### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.



Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.