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)

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
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	Из них в интерактивной форме	0	4	0	0	4	часов
4	Всего контактной работы	0	0	0	0	0	часов
5	Самостоятельная работа	114	108	114	108	444	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	216	216	864	часов
7	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

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

Томск 2018

Согласована на портале № 32380

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. КИПР	_____	Т. Н. Пушкарёв
доцент каф. КИПР	_____	А. А. Чернышев
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	_____	В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. КИПР	_____	В. М. Карабан

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	Н. Н. Кривин
Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	Е. В. Масалов

Согласована на портале № 32380

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины "Системное проектирование электронных средств" в рамках группового проектного обучения является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач применительно к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации РЭС/РО, а также его модернизации, выработке рекомендаций по выбору и замене его элементов и систем на базе умений схемотехнического проектирования, построения и исследования математических моделей электрорадиоэлементов с готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования средств технической эксплуатации транспортного радиооборудования.

1.2. Задачи дисциплины

- Ознакомить студента с принципами организации работы, целями и задачами ГПО;
- Закрепить на практике основные подходы к самообразованию, организации и самоорганизации в исследовательской и проектной работе;
- Сформировать способность моделирования процессов в электрических схемах проектируемых изделий с целью выработки рекомендаций по модернизации транспортного РО, выбору и замене его элементов и систем;
- Ознакомление с современными аппаратно-программными средствами автоматизации моделирования, разработки конструкций и технологий производства электронных средств;
- Подготовить студентов к подбору источников и составлению аналитического обзора по теме исследования/проектирования;
- Познакомить с основами системного анализа и синтеза при исследовании вопросов технической эксплуатации транспортного радиооборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в профессию, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Учебно-исследовательская работа (1-4), Системное проектирование электронных средств (ГПО).

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов, Системное проектирование электронных средств (ГПО).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-21 способностью к разработке проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности;
- ПК-23 готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации;
- ПК-27 готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования;
- ПСК-1.1 способностью к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** Цели и задачи ГПО; основы проектной деятельности; основные методы исследований; основные этапы исследований и проектирования/разработки; индивидуальные задачи в рамках ГПО; принципы самоорганизации своей работы в ГПО. Методы расчета параметров и экспериментального определения характеристик электронных средств, а также показателей их техни-

Согласована на портале № 32380

ческой эксплуатации. Современные методы поиска научно технической информации.

– **уметь** Работать в составе проектной группы при реализации проектов; практически использовать знания и навыки в рамках профессиональной деятельности. Строить модели элементов, выполнять проектирование и моделирование схем средствами программных комплексов MicroCAP, Altium Desinger либо аналогичных; давать рекомендации по модернизации электрических схем, выбору и замене элементов и систем транспортного РО на основе расчетов и/или моделирования. Осуществлять сбор и анализ исходных данных для исследования/проектирования средств и методов технической эксплуатации радиооборудования; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать нормативно-техническую документацию в сервисно-эксплуатационной и проектной деятельности.

– **владеть** Профессиональными навыками решения индивидуальных задач с применением современных пакетов компьютерного моделирования, автоматизации и технологии производства и эксплуатации электронных средств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 24.0 зачетных единицы и представлена в таблице 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
Контактная работа (всего)					
Практические занятия	420	102	108	102	108
Из них в интерактивной форме	4		4		
Самостоятельная работа (всего)	444	114	108	114	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	92	24	22	22	24
Проработка лекционного материала	260	66	64	70	60
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	92	24	22	22	24
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	0	8	8	ПК-23
2 Разработка технического задания этапа проекта	0	8	8	ПК-23

Согласована на портале № 32380

3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	0	8	8	ПК-23
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	102	72	174	ПК-23, ПСК-1.1
5 Составление отчета	0	10	10	ПК-23
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	0	8	8	ПК-23
Итого за семестр	102	114	216	
5 семестр				
7 Определение целей и задач этапа проекта	0	8	8	ПК-27
8 Разработка технического задания этапа проекта	0	8	8	ПК-27
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	0	8	8	ПК-27
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	108	66	174	ПК-27, ПСК-1.1
11 Составление отчета	0	10	10	ПК-27
12 Защита отчета о выполнении этапа проекта	0	8	8	ПК-27
Итого за семестр	108	108	216	
6 семестр				
13 Определение целей и задач этапа проекта	0	8	8	ПК-21
14 Разработка технического задания этапа проекта	0	16	16	ПК-21
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	0	8	8	ПК-21
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	102	66	168	ПК-21, ПСК-1.1
17 Составление отчета	0	8	8	ПК-21
18 Защита отчета о выполнении этапа проекта	0	8	8	ПК-21
Итого за семестр	102	114	216	
7 семестр				
19 Определение целей и задач этапа проекта	0	8	8	ПК-27
20 Разработка технического задания этапа проекта	0	8	8	ПК-27
21 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	0	8	8	ПК-27
22 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	108	72	180	ПК-27, ПСК-1.1
23 Составление отчета	0	8	8	ПК-27
24 Защита отчета о выполнении проекта	0	4	4	ПК-27
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	420	444	864	

Согласована на портале № 32380

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 Введение в профессию	+						+						+							+				
2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности			+						+						+						+			
3 Учебно-исследовательская работа (1-4)			+	+					+	+					+	+					+	+		
4 Системное проектирование электронных средств (ГПО)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																								
1 Научно-исследовательская работа		+		+	+			+		+	+			+		+	+			+		+	+	
2 Преддипломная практика	+	+		+		+	+	+		+		+	+	+		+		+	+	+		+		+
3 Техническая эксплуатация ра-				+						+						+						+		

Согласована на портале № 32380

диоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов																								
4 Системное проектирование электронных средств (ГПО)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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-21	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-23	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-27	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПСК-1.1	+	+	Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Всего, ч
4 семестр		
Итого за семестр:	0	0
5 семестр		
Решение ситуационных задач	4	4
Итого за семестр:	4	4
6 семестр		
Итого за семестр:	0	0
7 семестр		
Итого за семестр:	0	0
Итого	4	4

Согласована на портале № 32380

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			
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	102	ПК-23, ПСК-1.1
	Итого	102	
Итого за семестр		102	
5 семестр			
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Установка системы MicroCAP. Ознакомление с интерфейсом программы. Моделирование аналоговых компонентов. Моделирование цифровых компонентов.	108	ПК-27, ПСК-1.1
	Итого	108	
Итого за семестр		108	
6 семестр			
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Минимизации числа измерений. Построение и проверка адекватности математической модели.	102	ПК-21, ПСК-1.1
	Итого	102	
Итого за семестр		102	
7 семестр			
22 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Исследование проблемы и путей достижения выявленных целей. Информационные, теоретические, экспериментальные методы исследования. Функции изучаемого технического объекта. Вычислительный эксперимент.	108	ПК-27, ПСК-1.1
	Итого	108	
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

Согласована на портале № 32380

4 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-23	Тест
	Итого	8		
2 Разработка технического задания этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-23	Тест
	Итого	8		
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-23	Тест
	Итого	8		
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ПК-23, ПСК-1.1	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	24		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	24		
	Итого	72		
5 Составление отчета	Проработка лекционного материала	10	ПК-23	Отчет по ГПО, Тест
	Итого	10		
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-23	Защита отчета, Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		114		
5 семестр				
7 Определение целей и задач этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-27	Тест
	Итого	8		
8 Разработка технического задания этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-27	Тест
	Итого	8		
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-27	Тест
	Итого	8		
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	ПК-27	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	22		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	22		

Согласована на портале № 32380

	Итого	66		
11 Составление отчета	Проработка лекционного материала	10	ПК-27	Отчет по ГПО, Тест
	Итого	10		
12 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-27	Защита отчета, Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		108		
6 семестр				
13 Определение целей и задач этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-21	Тест
	Итого	8		
14 Разработка технического задания этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-21	Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	16		
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-21	Тест
	Итого	8		
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	ПК-21, ПСК-1.1	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	22		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	22		
	Итого	66		
17 Составление отчета	Проработка лекционного материала	8	ПК-21	Отчет по ГПО, Тест
	Итого	8		
18 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-21	Защита отчета, Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		114		
7 семестр				
19 Определение целей и задач этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-27	Тест
	Итого	8		
20 Разработка технического задания этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-27	Тест
	Итого	8		

Согласована на портале № 32380

21 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Проработка лекционного материала	8	ПК-27	Тест
	Итого	8		
22 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ПК-27, ПСК-1.1	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	24		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	24		
	Итого	72		
23 Составление отчета	Проработка лекционного материала	8	ПК-27	Отчет по ГПО, Тест
	Итого	8		
24 Защита отчета о выполнении проекта	Проработка лекционного материала	4	ПК-27	Защита отчета, Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		108		
Итого		444		

10. Курсовая работа (проект)

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			20	20
Отчет по ГПО			20	20
Отчет по лабораторной работе	20	20	20	60
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100
5 семестр				
Защита отчета			20	20
Отчет по ГПО			20	20
Отчет по лабораторной работе	15	15	30	60
Итого максимум за период	15	15	70	100

Согласована на портале № 32380

Нарастающим итогом	15	30	100	100
6 семестр				
Защита отчета			20	20
Отчет по ГПО			20	20
Отчет по лабораторной работе	15	15	30	60
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100
7 семестр				
Защита отчета			20	20
Отчет по ГПО			20	20
Отчет по лабораторной работе	20	20	20	60
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	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)

Согласована на портале № 32380

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283 (дата обращения: 23.06.2018).
2. 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/publications/1323 (дата обращения: 23.06.2018).
3. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования: Учебное пособие / Козлов В. Г. - 2018. 133 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7196 (дата обращения: 23.06.2018).
4. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие / Козлов В. Г., Черныш ев А. А., Кобрин Ю. П. - 2012. 149 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2783 (дата обращения: 23.06.2018).

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: 23.06.2018).
2. 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: 23.06.2018).
3. Разработка технического задания и технических предложений на проектирование РЭС: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию / Кобрин Ю. П. - 2016. 83 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6567 (дата обращения: 23.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования: Методические указания по практическим занятиям, лабораторным работам и самостоятельной работе студентов / Козлов В. Г. - 2018. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7197 (дата обращения: 23.06.2018).
2. Altium Designer. SolidWorks. Часть 2. Схемотехническое проектирование: Сборник практических заданий по проектированию печатных узлов РЭС / Озеркин Д. В. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1554 (дата обращения: 23.06.2018).
3. Научно-исследовательская работа: Методические указания по организации самостоятельной подготовки / Масалов Е. В. - 2015. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5192 (дата обращения: 23.06.2018).
4. Теория надежности для специальности 160905 (201300): Методические указания по практическим, по лабораторным занятиям, по курсовому проектированию и по самостоятельной работе студентов / Козлов В. Г. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1715 (дата обращения: 23.06.2018).
5. Электромагнитная совместимость РЭС: Методические указания по практическим, по лабораторным занятиям, по курсовому проектированию и по самостоятельной работе студентов / Козлов В. Г. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1704 (дата обращения: 23.06.2018).
6. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) для специальности 160905 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»: Методические указания к проведению самостоятельной работы / Масалов Е. В. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1604 (дата обращения: 23.06.2018).
7. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) для специальности 160905 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»: Методические указания к проведению лабораторных занятий / Масалов Е. В. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 32380

https://edu.tusur.ru/publications/1250 (дата обращения: 23.06.2018).

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. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

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 автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Acrobat Reader
- Altium Designer
- Google Chrome
- MicroCAP
- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- PTC Mathcad13, 14

Согласована на портале № 32380

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 лабораторных работ

Работа в лаборатории ГПО и/или компьютерном классе с применением средств моделирования, макетов, средств измерений согласно указаниям руководителя. Оформление результатов

Разработка принципиальной схемы. Снятие переходных процессов. Снятие частотных характеристик. Расчет передаточных функций. Многовариантный анализ. Параметрическая опти-

Согласована на портале № 32380

мизация. Статистический анализ по методу Монте-Карло. Моделирование аналоговых компонентов. Моделирование цифровых компонентов. Оформление результатов.

Выполнение натурных экспериментов и/или компьютерного моделирования процессов технической эксплуатации и конструкций, предусмотренных ТЗ и Календарным планом.

Исследование проблемы и путей достижения выявленных целей. Информационные, теоретические, экспериментальные методы исследования. Функции изучаемого технического объекта. Вычислительный эксперимент.

14.1.3. Темы проектов ГПО

Исследование радиолокационных методов подповерхностного зондирования

Исследование эффективности методов дистанционного зондирования метеообъектов радиолокационным способом

Обеспечение целостности сигналов в печатных узлах поверхностного узла

Радиотехнические системы на транспорте

14.1.4. Вопросы дифференцированного зачета

В соответствии с индивидуальными задачами и техническим заданием по проекту ГПО

14.1.5. Методические рекомендации

Обязательные аудиторные 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;

Согласована на портале № 32380

– 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.

Согласована на портале № 32380