

**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**

**Проектирование радиосистемы (Групповое проектное обучение ГПО 1-5)**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **11.05.02 Специальные радиотехнические системы**

Направленность (профиль): **Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**

Курс: **3, 4, 5**

Семестр: **5, 6, 7, 8, 9**

Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	108	102	108	102	108	528	часов
2	Всего аудиторных занятий	108	102	108	102	108	528	часов
3	Из них в интерактивной форме	18					18	часов
4	Самостоятельная работа	72	42	36	114	72	336	часов
5	Всего (без экзамена)	180	144	144	216	180	864	часов
6	Общая трудоемкость	180	144	144	216	180	864	часов
		5.0	4.0	4.0	6.0	5.0	24.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 5, 6, 7, 8, 9 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.02 Специальные радиотехнические системы, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. РТС

\_\_\_\_\_ В. А. Громов

Заведующий обеспечивающей каф.

РТС

\_\_\_\_\_ С. В. Мелихов

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

Декан РТФ

\_\_\_\_\_ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.

РТС

\_\_\_\_\_ С. В. Мелихов

Эксперт:

ст. преподаватель каф. РТС ТУСУР

\_\_\_\_\_ Д. О. Ноздреватых

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проектирование радиосистемы» является практическое закрепление знаний и навыков проектной и организационно-управленческой деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

- • закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе обучения;
- • получение новых знаний;
- • овладение навыками и методами, необходимыми в экспериментально-исследовательской, эксплуатационной и профессиональной организационно-технологической деятельности.
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование радиосистемы (Групповое проектное обучение ГПО 1-5)» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-10 способностью участвовать в испытаниях и сдаче в эксплуатацию образцов, специальных радиотехнических систем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основы культуры мышления, вопросы планирования и финансирования разработок и исследований; пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования радиоэлектронных средств; способы и методы взаимодействия с коллегами; основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

- **уметь** проблематизировать ситуацию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; использовать пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования радиоэлектронных средств; использовать периодические, реферативные и справочно-информационные издания по профилю специальности; находить пути для взаимодействия с коллегами.

- **владеть** методами обработки и представления экспериментальных данных, мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации; методами выполнения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок; методами проведения патентных исследований; приемами и техникой монтажа и настройки радиотехнических устройств; способами и методами взаимодействия с коллегами; основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

## 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				
		5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	528	108	102	108	102	108
Практические занятия	528	108	102	108	102	108
Из них в интерактивной форме	18	18				
Самостоятельная работа	336	72	42	36	114	72

(всего)						
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	336	72	42	36	114	72
Всего (без экзамена)	864	180	144	144	216	180
Общая трудоемкость ч	864	180	144	144	216	180
Зачетные Единицы	24.0	5.0	4.0	4.0	6.0	5.0

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр				
1 Составление технического задания. Определение цели проекта.	16	5	21	ПК-10
2 Анализ состояния научно-технической проблемы	28	12	40	ПК-10
3 Аналитический обзор и патентные исследования	12	10	22	ПК-10
4 Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).	8	10	18	ПК-10
5 Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы	20	10	30	ПК-10
6 Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта	8	10	18	ПК-10
7 Написание отчета и защита	16	15	31	ПК-10
35 Проведение испытаний. Формирование протоколов испытаний	0	0	0	
36 Устранение неисправностей выявленных при испытании. Доработка устройства	0	0	0	
37 Проведение дополнительных испытаний после доработки	0	0	0	
38 Обработка результатов испытаний. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации для устройства	0	0	0	
39 Проведение дополнительных патентных исследований	0	0	0	
40 Написание итогового отчета и защита	0	0	0	

Итого за семестр	108	72	180	
6 семестр				
8 Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований	16	7	23	ПК-10
9 Проведение необходимых расчетов и математического моделирования	40	10	50	ПК-10
10 Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований	16	8	24	ПК-10
11 Определение номенклатуры технической документации на макеты (модели, экспериментальные образцы) и разработка документации	14	8	22	ПК-10
12 Написание отчета и защита	16	9	25	ПК-10
Итого за семестр	102	42	144	
7 семестр				
13 Разработка и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности, установленных техническим заданием	20	6	26	ПК-10
14 Оценка изделия на технологичность и правильность выбора средств и методов контроля (испытаний, анализа, измерений)	10	4	14	ПК-10
15 Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации	12	4	16	ПК-10
16 Оценка изделия в отношении его соответствия требованиям эргономики, технической эстетики	12	4	16	ПК-10
17 Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии	16	3	19	ПК-10
18 Вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения)	10	3	13	ПК-10
19 Составление перечня работ, которые следует провести на последующей стадии разработки, в дополнение или уточнение работ, предусмотренных техническим заданием	12	2	14	ПК-10
20 Написание отчета и защита	16	10	26	ПК-10
Итого за семестр	108	36	144	
8 семестр				
21 Разработка и обоснование математических моделей узлов проектируемой системы	26	20	46	ПК-10
22 Методика экспериментальных исследований	10	20	30	ПК-10
23 Экспериментальные исследования	28	16	44	ПК-10
24 Обработка результатов эксперимента	8	16	24	ПК-10

25 Анализ результатов эксперимента	6	20	26	ПК-10
26 Проведение дополнительных экспериментов	8	8	16	ПК-10
27 Написание отчета и защита	16	14	30	ПК-10
Итого за семестр	102	114	216	
9 семестр				
28 Разработка конструкторской и технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца-макета	26	10	36	ПК-10
29 Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	16	10	26	ПК-10
30 Установление экономически целесообразных методов получения макета	16	10	26	ПК-10
31 Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность	16	5	21	ПК-10
32 Технологический контроль конструкторской документации	12	10	22	ПК-10
33 Проведение дополнительных патентных исследований	10	10	20	ПК-10
34 Написание отчета и защита	12	17	29	ПК-10
Итого за семестр	108	72	180	
Итого	528	336	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	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Предшествующие дисциплины																																						
1 Практика по получению профессиональных умений	+	+	+	+	+																																	



## 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)	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1 Составление технического задания. Определение цели проекта.	Составление технического задания. Определение цели проекта.	16	ПК-10
	Итого	16	
2 Анализ состояния научно-технической проблемы	Анализ состояния научно-технической проблемы	28	ПК-10
	Итого	28	
3 Аналитический обзор и патентные исследования	Аналитический обзор и патентные исследования	12	ПК-10
	Итого	12	
4 Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).	Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).	8	ПК-10
	Итого	8	
5 Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы	Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы	20	ПК-10
	Итого	20	
6 Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта	Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта	8	ПК-10
	Итого	8	
7 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	16	ПК-10
	Итого	16	
Итого за семестр		108	
<b>6 семестр</b>			
8 Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований	Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований	16	ПК-10
	Итого	16	
9 Проведение необходимых расчетов и математического моделирования	Проведение необходимых расчетов и математического моделирования	40	ПК-10
	Итого	40	
10 Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований	Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований	16	ПК-10
	Итого	16	
11 Определение номенклатуры технической документации на	Определение номенклатуры технической документации на макеты (модели,	14	ПК-10



макеты (модели, экспериментальные образцы) и разработка документации	экспериментальные образцы) и разработка документации		
	Итого	14	
12 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	16	ПК-10
	Итого	16	
Итого за семестр		102	
7 семестр			
13 Разработка и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности, установленных техническим заданием	Разработка и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности, установленных техническим заданием	20	ПК-10
	Итого	20	
14 Оценка изделия на технологичность и правильность выбора средств и методов контроля (испытаний, анализа, измерений)	Оценка изделия на технологичность и правильность выбора средств и методов контроля (испытаний, анализа, измерений)	10	ПК-10
	Итого	10	
15 Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации	Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации	12	ПК-10
	Итого	12	
16 Оценка изделия в отношении его соответствия требованиям эргономики, технической эстетики	Оценка изделия в отношении его соответствия требованиям эргономики, технической эстетики	12	ПК-10
	Итого	12	
17 Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии	Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии	16	ПК-10
	Итого	16	
18 Вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения)	Вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения)	10	ПК-10
	Итого	10	
19 Составление перечня работ, которые следует провести на последующей стадии разработки, в дополнение или уточнение работ, предусмотренных техническим заданием	Составление перечня работ, которые следует провести на последующей стадии разработки, в дополнение или уточнение работ, предусмотренных техническим заданием	12	ПК-10
	Итого	12	
20 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	16	ПК-10
	Итого	16	
Итого за семестр		108	
8 семестр			
21 Разработка и обоснование	Разработка и обоснование математиче-	26	ПК-10

математических моделей узлов проектируемой системы	ских моделей узлов проектируемой системы		
	Итого	26	
22 Методика экспериментальных исследований	Методика экспериментальных исследований	10	ПК-10
	Итого	10	
23 Экспериментальные исследования	Экспериментальные исследования	28	ПК-10
	Итого	28	
24 Обработка результатов эксперимента	Обработка результатов эксперимента	8	ПК-10
	Итого	8	
25 Анализ результатов эксперимента	Анализ результатов эксперимента	6	ПК-10
	Итого	6	
26 Проведение дополнительных экспериментов	Проведение дополнительных экспериментов	8	ПК-10
	Итого	8	
27 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	16	ПК-10
	Итого	16	
Итого за семестр		102	
9 семестр			
28 Разработка конструкторской и технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца-макета	Разработка конструкторской и технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца-макета	26	ПК-10
	Итого	26	
29 Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	16	ПК-10
	Итого	16	
30 Установление экономически целесообразных методов получения макета	Установление экономически целесообразных методов получения макета	16	ПК-10
	Итого	16	
31 Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность	Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность	16	ПК-10
	Итого	16	
32 Технологический контроль конструкторской документации	Технологический контроль конструкторской документации	12	ПК-10
	Итого	12	
33 Проведение дополнительных патентных исследований	Проведение дополнительных патентных исследований	10	ПК-10
	Итого	10	
34 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	12	ПК-10
	Итого	12	

Итого за семестр		108	
Итого		528	

### 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
<b>5 семестр</b>				
1 Составление технического задания. Определение цели проекта.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
2 Анализ состояния научно-технической проблемы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	12		
3 Аналитический обзор и патентные исследования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
4 Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
5 Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
6 Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
7 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	15		
Итого за семестр		72		
<b>6 семестр</b>				
8 Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях

исследований	Итого	7		
9 Проведение необходимых расчетов и математического моделирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
10 Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	8		
11 Определение номенклатуры технической документации на макеты (модели, экспериментальные образцы) и разработка документации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	8		
12 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	9		
Итого за семестр		42		
7 семестр				
13 Разработка и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности, установленных техническим заданием	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	6		
14 Оценка изделия на технологичность и правильность выбора средств и методов контроля (испытаний, анализа, измерений)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	4		
15 Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	4		
16 Оценка изделия в отношении его соответствия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях

требованиям эргономики, технической эстетики	Итого	4		
17 Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	3		
18 Вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	3		
19 Составление перечня работ, которые следует провести на последующей стадии разработки, в дополнение или уточнение работ, предусмотренных техническим заданием	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	2		
20 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
Итого за семестр		36		
8 семестр				
21 Разработка и обоснование математических моделей узлов проектируемой системы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	20		
22 Методика экспериментальных исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	20		
23 Экспериментальные исследования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	16		
24 Обработка результатов эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	16		

25 Анализ результатов эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	20		
26 Проведение дополнительных экспериментов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	8		
27 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	14		
Итого за семестр		114		
9 семестр				
28 Разработка конструкторской и технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца-макета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
29 Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
30 Установление экономически целесообразных методов получения макета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
31 Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
32 Технологический контроль конструкторской документации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
33 Проведение дополнительных патентных исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	10		
34 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	17	ПК-10	Защита отчета, Опрос на занятиях

	Итого	17		
Итого за семестр		72		
Итого		336		

### 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
<b>5 семестр</b>				
Защита отчета			30	30
Опрос на занятиях	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100
<b>6 семестр</b>				
Защита отчета			30	30
Опрос на занятиях	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100
<b>7 семестр</b>				
Защита отчета			30	30
Опрос на занятиях	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100
<b>8 семестр</b>				
Защита отчета			30	30
Опрос на занятиях	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100
<b>9 семестр</b>				
Защита отчета			30	30
Опрос на занятиях	20	20	30	70
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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Групповое проектное обучение: Сборник нормативно-методических материалов по составлению технических заданий, программ и отчетности по ГПО / Шарьгин Г. С. - 2012. 116 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2315>, дата обращения: 04.11.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Методологические и методические основы формирования групп проектного обучения: Монография / Московченко А. Д., Алексеев В. П. - 2010. 134 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/687>, дата обращения: 04.11.2017.

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания по проведению практических занятий в рамках дисциплин, осваиваемых по технологии группового проектного обучения: Учебно-методическое пособие / Антипин М. Е. - 2013. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3445>, дата обращения: 04.11.2017.

2. Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы в рамках дисциплин, осваиваемых по технологии группового проектного обучения: Учебно-методическое пособие / Антипин М. Е. - 2013. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3446>, дата обращения: 04.11.2017.



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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

1. 1. Поисковые системы сети Интернет;
2. 2. Сайт системы Группового проектного обучения - gro.tusur.ru.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

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

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 406. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, система кондиционирования воздуха.

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

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353 ) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330» ) - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на

доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- 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**

**Проектирование радиосистемы (Групповое проектное обучение ГПО 1-5)**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **11.05.02 Специальные радиотехнические системы**

Направленность (профиль): **Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**

Курс: **3, 4, 5**

Семестр: **5, 6, 7, 8, 9**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:

– доцент каф. РТС В. А. Громов

Дифференцированный зачет: 5, 6, 7, 8, 9 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-10	способностью участвовать в испытаниях и сдаче в эксплуатацию образцов, специальных радиотехнических систем	<p>Должен знать основы культуры мышления, вопросы планирования и финансирования разработок и исследований; пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования радиоэлектронных средств; способы и методы взаимодействия с коллегами; основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.;</p> <p>Должен уметь проблематизировать ситуацию, репрезентировать ее на уровне проблемы; определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; использовать пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования радиоэлектронных средств; использовать периодические, реферативные и справочно-информационные издания по профилю специальности; находить пути для взаимодействия с коллегами.;</p> <p>Должен владеть методами обработки и представления экспериментальных данных, мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации; методами выполнения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок; методами проведения патентных исследований; приемами и техникой монтажа и настройки радиотехнических устройств; способами и методами взаимодействия с коллегами; основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.;</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	Знать	Уметь	Владеть
--------------	-------	-------	---------

критерии			
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-10

ПК-10: способностью участвовать в испытаниях и сдаче в эксплуатацию образцов, специальных радиотехнических систем.

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	методики испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем	применять методики испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем	методиками испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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>методики испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>применять методики испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методиками испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</li> </ul>

Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• посредственно методики испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• посредственно применять методики испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• посредственно методиками испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• хотя бы одну методику испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применить хотя бы одну методику испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• хотя бы одной методикой испытания и сдачи в эксплуатацию образцов специальных радиотехнических систем;</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 Темы опросов на занятиях

- 1. Анализ состояния научно-технической проблемы.
- 2. Аналитический обзор и патентные исследования.
- 3. Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).
- 4. Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы.
- 5. Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта.
- 6. Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований.
- 7. Проведение необходимых расчетов и математического моделирования.
- 8. Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований.
- 9. Определение номенклатуры технической документации на макеты (модели, экспериментальные образцы) и разработка документации.
- 10. Разработка и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности, установленных техническим заданием.
- 11. Оценка изделия на технологичность и правильность выбора средств и методов контроля (испытаний, анализа, измерений).
- 12. Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации.
- 13. Оценка изделия в отношении его соответствия требованиям эргономики, технической эстетики.
- 14. Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии.
- 15. Вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения).
- 16. Составление перечня работ, которые следует провести на последующей стадии разработки, в дополнение или уточнение работ, предусмотренных техническим заданием.

#### 3.2 Вопросы дифференцированного зачета

- 1. Разработка и обоснование математических моделей узлов проектируемой системы.
- 2. Методика экспериментальных исследований.
- 3. Экспериментальные исследования.
- 4. Обработка результатов эксперимента.
- 5. Анализ результатов эксперимента.
- 6. Проведение дополнительных экспериментов.
-

- 7. Разработка конструкторской и технологической документации,
- предназначенной для изготовления и
- испытания опытного образца-макета.
- 8. Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации.
- 9. Установление экономически целесообразных методов получения макета.
- 10. Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность.
- 11. Технологический контроль конструкторской документации.
- 12. Проведение дополнительных патентных исследований.
- 
- 13. Проведение испытаний. Формирование протоколов испытаний.
- 14. Устранение неисправностей выявленных при испытании. Доработка системы.
- 15. Проведение дополнительных испытаний после доработки.
- 16. Обработка результатов испытаний. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации для устройства.
- 17. Проведение дополнительных патентных исследований.

#### **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. Групповое проектное обучение: Сборник нормативно-методических материалов по составлению технических заданий, программ и отчетности по ГПО / Шарыгин Г. С. - 2012. 116 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2315>, свободный.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Методологические и методические основы формирования групп проектного обучения: Монография / Московченко А. Д., Алексеев В. П. - 2010. 134 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/687>, свободный.

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

1. Методические указания по проведению практических занятий в рамках дисциплин, осваиваемых по технологии группового проектного обучения: Учебно-методическое пособие / Антипин М. Е. - 2013. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3445>, свободный.

2. Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы в рамках дисциплин, осваиваемых по технологии группового проектного обучения: Учебно-методическое пособие / Антипин М. Е. - 2013. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3446>, свободный.

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

1. 1. Поисковые системы сети Интернет;
2. 2. Сайт системы Группового проектного обучения - [gro.tusur.ru](http://gro.tusur.ru).