МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование радиосистемы (ГПО 1-6)

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль): **Радиолокационные системы и комплексы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **3, 4, 5**
Семестр: **5, 6, 7, 8, 9, 10**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	108	102	108	102	108	102	630	часов
2	Всего аудиторных занятий	108	102	108	102	108	102	630	часов
3	Из них в интерактивной форме	18						18	часов
4	Самостоятельная работа	36	42	36	42	36	42	234	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	144	144	144	144	864	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	144	144	144	144	864	часов
		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	24.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 5, 6, 7, 8, 9, 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11179

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от « 25 » 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. РТС _____ Громов В. А.

Заведующий обеспечивающей каф.
РТС _____ Мелихов С. В.

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

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.
РТС _____ Мелихов С. В.

Эксперты:

ст. преподаватель каф. РТС ТУСУР _____ Ноздреватых Д. О.

Согласована на портале № 11179

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 (ГПО 1-6)» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Последующими дисциплинами являются: Проектирование радиотехнических систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-11 способностью к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных;

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	10 семестр

Согласована на портале № 11179

Аудиторные занятия (всего)	630	108	102	108	102	108	102
Практические занятия	630	108	102	108	102	108	102
Из них в интерактивной форме	18	18					
Самостоятельная работа (всего)	234	36	42	36	42	36	42
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	234	36	42	36	42	36	42
Всего (без экзамена)	864	144	144	144	144	144	144
Общая трудоемкость час	864	144	144	144	144	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	24.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

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
1	Составление технического задания. Определение цели проекта.	16	5	21	ПК-11
2	Анализ состояния научно-технической проблемы	28	5	33	ПК-11
3	Аналитический обзор и патентные исследования	12	5	17	ПК-11
4	Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).	8	5	13	ПК-11
5	Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы	20	5	25	ПК-11
6	Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта	8	5	13	ПК-11
7	Написание отчета и защита	16	6	22	ПК-11
8	Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований	16	7	23	ПК-11
9	Проведение необходимых расчетов и математического моделирования	40	10	50	ПК-11
10	Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований	16	8	24	ПК-11
11	Определение номенклатуры технической документации на макеты (модели, экспериментальные образцы) и разработка	14	8	22	ПК-11

Согласована на портале № 11179

	документации				
12	Написание отчета и защита	16	9	25	ПК-11
13	Разработка и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности, установленных техническим заданием	20	6	26	ПК-11
14	Оценка изделия на технологичность и правильность выбора средств и методов контроля (испытаний, анализа, измерений)	10	4	14	ПК-11
15	Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации	12	4	16	ПК-11
16	Оценка изделия в отношении его соответствия требованиям эргономики, технической эстетики	12	4	16	ПК-11
17	Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии	16	3	19	ПК-11
18	Вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения)	10	3	13	ПК-11
19	Составление перечня работ, которые следует провести на последующей стадии разработки, в дополнение или уточнение работ, предусмотренных техническим заданием	12	2	14	ПК-11
20	Написание отчета и защита	16	10	26	ПК-11
21	Разработка и обоснование математических моделей узлов проектируемой системы	26	8	34	ПК-11
22	Методика экспериментальных исследований	10	6	16	ПК-11
23	Экспериментальные исследования	28	6	34	ПК-11
24	Обработка результатов эксперимента	8	6	14	ПК-11
25	Анализ результатов эксперимента	6	4	10	ПК-11
26	Проведение дополнительных экспериментов	8	6	14	ПК-11
27	Написание отчета и защита	16	6	22	ПК-11
28	Разработка конструкторской и технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца-макета	26	5	31	ПК-11
29	Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	16	5	21	ПК-11
30	Установление экономически целесообразных методов получения макета	16	5	21	ПК-11
31	Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность	16	5	21	ПК-11
32	Технологический контроль конструкторской документации	12	5	17	ПК-11

Согласована на портале № 11179

33	Проведение дополнительных патентных исследований	10	5	15	ПК-11
34	Написание отчета и защита	12	6	18	ПК-11
35	Проведение испытаний. Формирование протоколов испытаний	28	7	35	ПК-11
36	Устранение неисправностей выявленных при испытании. Доработка устройства	10	7	17	ПК-11
37	Проведение дополнительных испытаний после доработки	20	8	28	ПК-11
38	Обработка результатов испытаний. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации для устройства	10	7	17	ПК-11
39	Проведение дополнительных патентных исследований	14	4	18	ПК-11
40	Написание итогового отчета и защита	20	9	29	ПК-11
	Итого	630	234	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 представ-лены 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					
		1-7	8-12	13-20	21-27	28-34	35-40
Предшествующие дисциплины							
1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+				
Последующие дисциплины							
1	Проектирование радиотехнических систем	+	+	+	+	+	+

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

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

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Практические занятия	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 11179

ПК-11	+	+	Защита отчета, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Всего
5 семестр		
Исследовательский метод	18	18
Итого за семестр:	18	18
6 семестр		
Итого за семестр:	0	0
7 семестр		
Итого за семестр:	0	0
8 семестр		
Итого за семестр:	0	0
9 семестр		
Итого за семестр:	0	0
10 семестр		
Итого за семестр:	0	0
Итого	18	18

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Составление технического задания. Определение цели проекта.	Составление технического задания. Определение цели проекта.	16	ПК-11
	Итого	16	
2 Анализ состояния научно-технической проблемы	Анализ состояния научно-технической проблемы	28	ПК-11
	Итого	28	
3 Аналитический обзор и патентные исследования	Аналитический обзор и патентные исследования	12	ПК-11
	Итого	12	
4 Постановка задач проектирования	Постановка задач проектирования	8	ПК-11

Согласована на портале № 11179

(декомпозиция цели).	(декомпозиция цели).		
	Итого	8	
5 Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы	Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы	20	ПК-11
	Итого	20	
6 Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта	Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта	8	ПК-11
	Итого	8	
7 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	16	ПК-11
	Итого	16	
Итого за семестр		108	
6 семестр			
8 Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований	Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований	16	ПК-11
	Итого	16	
9 Проведение необходимых расчетов и математического моделирования	Проведение необходимых расчетов и математического моделирования	40	ПК-11
	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-11
	Итого	16	
11 Определение номенклатуры технической документации на макеты (модели, экспериментальные образцы) и разработка документации	Определение номенклатуры технической документации на макеты (модели, экспериментальные образцы) и разработка документации	14	ПК-11
	Итого	14	
12 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	16	ПК-11
	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-11
	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-11
	Итого	10	

Согласована на портале № 11179

15 Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации	Оценка изделия по показателям стандартизации и унификации	12	ПК-11
	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-11
	Итого	12	
17 Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии	Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии	16	ПК-11
	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-11
	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-11
	Итого	12	
20 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	16	ПК-11
	Итого	16	
Итого за семестр		108	
8 семестр			
21 Разработка и обоснование математических моделей узлов проектируемой системы	Разработка и обоснование математических моделей узлов проектируемой системы	26	ПК-11
	Итого	26	
22 Методика экспериментальных исследований	Методика экспериментальных исследований	10	ПК-11
	Итого	10	
23 Экспериментальные исследования	Экспериментальные исследования	28	ПК-11
	Итого	28	
24 Обработка результатов эксперимента	Обработка результатов эксперимента	8	ПК-11
	Итого	8	
25 Анализ результатов эксперимента	Анализ результатов эксперимента	6	ПК-11
	Итого	6	
26 Проведение дополнительных экспериментов	Проведение дополнительных экспериментов	8	ПК-11
	Итого	8	
27 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	16	ПК-11

Согласована на портале № 11179

	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-11
	Итого	26	
29 Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	16	ПК-11
	Итого	16	
30 Установление экономически целесообразных методов получения макета	Установление экономически целесообразных методов получения макета	16	ПК-11
	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-11
	Итого	16	
32 Технологический контроль конструкторской документации	Технологический контроль конструкторской документации	12	ПК-11
	Итого	12	
33 Проведение дополнительных патентных исследований	Проведение дополнительных патентных исследований	10	ПК-11
	Итого	10	
34 Написание отчета и защита	Написание отчета и защита	12	ПК-11
	Итого	12	
Итого за семестр		108	
10 семестр			
35 Проведение испытаний. Формирование протоколов испытаний	Проведение испытаний. Формирование протоколов испытаний	28	ПК-11
	Итого	28	
36 Устранение неисправностей выявленных при испытании. Доработка устройства	Устранение неисправностей выявленных при испытании. Доработка устройства	10	ПК-11
	Итого	10	
37 Проведение дополнительных испытаний после доработки	Проведение дополнительных испытаний после доработки	20	ПК-11
	Итого	20	
38 Обработка результатов испытаний. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации для	Обработка результатов испытаний. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации для устройства	10	ПК-11

Согласована на портале № 11179

устройства	Итого	10	
39 Проведение дополнительных патентных исследований	Проведение дополнительных патентных исследований	14	ПК-11
	Итого	14	
40 Написание итогового отчета и защита	Написание итогового отчета и защита	20	ПК-11
	Итого	20	
Итого за семестр		102	
Итого		630	

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
5 семестр				
1 Составление технического задания. Определение цели проекта.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
2 Анализ состояния научно-технической проблемы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
3 Аналитический обзор и патентные исследования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
4 Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
5 Предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
6 Расчет ориентировочной экономической эффективности проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
7 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 11179

	Итого	6		
Итого за семестр		36		
6 семестр				
8 Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	7		
9 Проведение необходимых расчетов и математического моделирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-11	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-11	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-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	8		
12 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ПК-11	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-11	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-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	4		
15 Оценка изделия по	Подготовка к	4	ПК-11	Защита отчета, Опрос на

Согласована на портале № 11179

показателям стандартизации и унификации	практическим занятиям, семинарам			занятиях
	Итого	4		
16 Оценка изделия в отношении его соответствия требованиям эргономики, технической эстетики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	4		
17 Проверка соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-11	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-11	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-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	2		
20 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-11	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	8	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	8		
22 Методика экспериментальных исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	6		
23 Экспериментальные исследования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 11179

	Итого	6		
24 Обработка результатов эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	6		
25 Анализ результатов эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	4		
26 Проведение дополнительных экспериментов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	6		
27 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	6		
Итого за семестр		42		
9 семестр				
28 Разработка конструкторской и технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца-макета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
29 Проведение метрологической экспертизы конструкторской документации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
30 Установление экономически целесообразных методов получения макета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
31 Поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц макета на технологичность	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
32 Технологический контроль конструкторской документации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	5		
33 Проведение дополнительных	Подготовка к практическим занятиям,	5	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 11179

патентных исследований	семинарам			
	Итого	5		
34 Написание отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	6		
Итого за семестр		36		
10 семестр				
35 Проведение испытаний. Формирование протоколов испытаний	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	7		
36 Устранение неисправностей выявленных при испытании. Доработка устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	7		
37 Проведение дополнительных испытаний после доработки	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	8		
38 Обработка результатов испытаний. Составление технического описания и инструкции по эксплуатации для устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	7		
39 Проведение дополнительных патентных исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	4		
40 Написание итогового отчета и защита	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ПК-11	Защита отчета, Опрос на занятиях
	Итого	9		
Итого за семестр		42		
Итого		234		

Согласована на портале № 11179

10. Курсовая работа

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
5 семестр				
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
6 семестр				
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
7 семестр				
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
8 семестр				
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
9 семестр				
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
10 семестр				
Защита отчета			30	30
Опрос на занятиях	20	20	30	70

Согласована на портале № 11179

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)

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 / Шарыгин Г. С. - 2012. 116 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2315, дата обращения: 27.01.2017.

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: 27.01.2017.

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: 27.01.2017.
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: 27.01.2017.

Согласована на портале № 11179

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. Поисковые системы сети Интернет

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 - 1шт.; 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, панорамный оконный проем с видом на реку Томь, релаксирующие стулья.

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

Согласована на портале № 11179

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:

Согласована на портале № 11179

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

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 11179

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование радиосистемы (ГПО 1-6)

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль): **Радиолокационные системы и комплексы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **3, 4, 5**
Семестр: **5, 6, 7, 8, 9, 10**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- доцент каф. РТС Громов В. А.

Дифференцированный зачет: 5, 6, 7, 8, 9, 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11179

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-11	способностью к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных	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.; 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.; 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

Согласована на портале № 11179

		экспериментальных данных.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-11

ПК-11: способностью к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных.

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	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.	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	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

Согласована на портале № 11179

		радиоэлектронных средств; использовать периодические, реферативные и справочно-информационные издания по профилю специальности; находить пути для взаимодействия с коллегами;	исследований; приемами и техникой монтажа и настройки радиотехнических устройств; способами и методами взаимодействия с коллегами; основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Дифференцированный зачет;

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)	• основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;	• осуществить выбор технических и программных средств для обработки результатов и оценки погрешности экспериментальных данных;	• методами обработки и представления экспериментальных данных;
Хорошо (базовый уровень)	• не в полной мере основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;	• не в полной мере осуществить выбор технических и программных средств для обработки результатов и оценки погрешности экспериментальных данных;	• не в полной мере методами обработки и представления экспериментальных данных;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• посредственно основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;	• посредственно осуществить выбор технических и программных средств для обработки результатов и оценки погрешности экспериментальных данных;	• посредственно методами обработки и представления экспериментальных данных;

Согласована на портале № 11179

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 фор-мирования 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.

Согласована на портале № 11179

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. Поисковые системы сети Интернет

Согласована на портале № 11179