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

Научно-исследовательская работа студента

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль): **1. Радиоэлектронные системы передачи информации**
2. Радиолокационные системы и комплексы
3. Радиоэлектронные системы космических комплексов
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 № 10927

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:

профессор каф. РТС	_____	Акулиничев Ю. П.
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:

старший преподаватель ТУСУР, кафедра РТС	_____	Ноздреватых Д. О.

Согласована на портале № 10927

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основных закономерностей передачи, извлечения, преобразования и хранения информации в в радиолокационных, радионавигационных и телекоммуникационных системах.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости радиоэлектронных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Научно-исследовательская работа студента» (Б1.В.ДВ.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Документы и презентации, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Защита интеллектуальной собственности, Моделирование в радиоэлектронных системах передачи информации, Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Основы теории радионавигационных систем и комплексов, Основы теории радиосистем и комплексов управления, Отчеты и доклады, Радиоэлектронные системы передачи информации, Статистическая теория радиотехнических систем, Цифровая обработка сигналов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

– 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** - методы, порядок и особенности проведения научно-исследовательских работ в области проектирования радиоэлектронных систем; - методы теоретического анализа радиолокационных систем, моделирования устройств измерения дальности, скорости и угловых координат; - методы теоретического анализа радионавигационных систем, моделирования устройств определения местоположения; - методы теоретического анализа радиотехнических систем (РТС) передачи информации, моделирования устройств разделения каналов, модуляции и кодирования, разнесенного приема и синхронизации в РТС;

– **уметь** - проводить анализ проблемной ситуации и ставить задачу научного исследования; - планировать проведение научно-исследовательской работы; - используя литературные источники и консультации преподавателя, самостоятельно выполнять весь комплекс научного исследования; - применять методы экспериментального исследования радиоприемников и их функциональных узлов; - применять методы повышения энергетических и качественных показателей устройств генерирования и формирования радиосигналов; - применять методы теории оптимальных решений при проектировании радиосистем передачи информации, радиолокационных и радионавигационных систем;

– **владеть** - навыками проведения теоретического и экспериментального научного исследования; - навыками обработки научных данных и оформления результатов исследования; - навыками защиты результатов научного исследования.

Согласована на портале № 10927

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
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
Выполнение индивидуальных заданий	78					36	42
Оформление отчетов по лабораторным работам	42				42		
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	114	36	42	36			
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	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Анализ проблемы и постановка задач исследования или проектирования	108	36	144	ПК-1, ПК-11
2	Разработка общей схемы научного исследования, поиск необходимой информации	102	42	144	ПК-1, ПК-11
3	Теоретические исследования и разработка программного обеспечения.	108	36	144	ПК-1, ПК-11

Согласована на портале № 10927

4	Экспериментальные исследования и математическое моделирование.	102	42	144	ПК-1, ПК-11
5	Схемотехническое проектирование.	108	36	144	ПК-1, ПК-11
6	Анализ и представление результатов научно-исследовательской работы.	102	42	144	ПК-1, 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	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
1	Иностранный язык	+	+				
2	Математика			+	+		
3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+					+
Последующие дисциплины							
1	Документы и презентации						+
2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+
3	Защита интеллектуальной собственности	+					+
4	Моделирование в радиоэлектронных системах передачи информации				+		
5	Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств				+		
6	Основы теории радиолокационных систем и комплексов	+		+			
7	Основы теории радионавигационных систем и комплексов	+		+			
8	Основы теории радиосистем и комплексов управления	+		+			

Согласована на портале № 10927

9	Отчеты и доклады						+
10	Радиоэлектронные системы передачи информации	+				+	
11	Статистическая теория радиотехнических систем	+	+				
12	Цифровая обработка сигналов				+		

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	
ПК-1	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Собеседование, Компонент своевременности, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Реферат, Дифференцированный зачет
ПК-11	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Собеседование, Компонент своевременности, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Реферат, Дифференцированный зачет

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		
Решение ситуационных задач	18	18
Итого за семестр:	18	18
6 семестр		
Итого за семестр:	0	0
7 семестр		
Итого за семестр:	0	0

Согласована на портале № 10927

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	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
5 семестр			
1 Анализ проблемы и постановка задач исследования или проектирования	Научное познание, его особенности. Метод и его значение в научном познании. Термины и понятия научно-исследовательской работы, их применение.Объект, предмет и гипотеза исследования. Методология проектирования. Организация и планирование НИОКР. Метод экспертных оценок.Составление технического задания. Определение цели исследования. Анализ состояния научно-технической проблемы. Аналитический обзор и патентные исследования. Постановка задач проектирования (декомпозиция цели). Критерии эффективности при принятии решений по проекту. Составление отчета о выполнении этапа работы.	108	ПК-1, ПК-11
	Итого	108	
Итого за семестр		108	
6 семестр			
2 Разработка общей схемы научного исследования, поиск необходимой	Правила постановки теоретического и экспериментального научного	102	ПК-1, ПК-11

Согласована на портале № 10927

информации	исследования. Предварительный прогноз ожидаемых результатов исследования, выбор доступных методов и разработка плана исследования. Научно-технический замысел и предварительная разработка метода и алгоритма решения проблемы. Разработка методики и программы экспериментальных исследований.Виды информационных источников. Методы поиска информации.Библиографический поиск. Правила работы с каталогом, научной литературой, словарями, справочниками, энциклопедиями. Работа с периодическими изданиями. Сбор научной информации. Этика цитирования. Составление библиографического списка по теме. Электронные источники информации и работа с ними. Составление аннотации, рецензии.Составление отчета о выполнении этапа работы.		
	Итого	102	
Итого за семестр		102	
	7 семестр		
3 Теоретические исследования и разработка программного обеспечения.	Анализ и систематизация сведений о статистических свойствах сигналов и помех в исследуемой РТС и, в частности, в конкретном ее устройстве. Выбор статистической модели для описания сигналов с помехами из числа описанных в литературных источниках.Формализация задачи, решаемой исследуемым устройством, формулировка критерия оптимальности. Поиск в литературных источниках методов решения подобных задач для выбранной модели сигнала с помехой. Оценка степени оптимальности предлагаемых алгоритмов, решение об использовании одного из них или разработке нового алгоритма. Попытка аналитического синтеза алгоритма обработки.Методы численного моделирования. Разработка программ имитации алгоритма обработки сигналов с помехами на основе выбранных статистических моделей.Составление отчета о выполнении этапа работы.	108	ПК-1, ПК-11

	Итого	108	
Итого за семестр		108	
8 семестр			
4 Экспериментальные исследования и математическое моделирование.	Основы планирования эксперимента. Формулировка цели проведения эксперимента и ожидаемых результатов. Разработка методики проведения эксперимента, перечня применяемого оборудования, оценка трудоемкости каждого этапа, составление списка участников и графика проведения работ. Проведение экспериментов. Качественное описание объектов и процессов в проектируемой системе. Моделирование и исследование объектов и процессов на ЭВМ. Статистическая обработка результатов экспериментов и моделирования. Приемы интерпретации результатов.Составление отчета о выполнении этапа работы.	102	ПК-1, ПК-11
	Итого	102	
Итого за семестр		102	
9 семестр			
5 Схемотехническое проектирование.	Основные понятия теории синтеза и оптимизации. Разработка функциональной и структурной схем, блок-схемы программного обеспечения.Составление спецификации и технических требований к элементам структурной схемы. Проведение проектных расчетов и разработка принципиальных схем и программного обеспечения. Макетирование или создание экспериментального образца устройства или системы. Составление отчета о выполнении этапа работы.	108	ПК-1, ПК-11
	Итого	108	
Итого за семестр		108	
10 семестр			
6 Анализ и представление результатов научно-исследовательской работы.	Нормативная база разработки технической документации. Разработка программы испытаний макета или экспериментального образца. Подготовка испытательного стенда и проведение испытаний макета. Разработка технической документации на разработанное устройство, систему	102	ПК-1, ПК-11

Согласована на портале № 10927

	или программное обеспечение. Экономические расчеты и создание бизнес-плана внедрения проектной разработки. Приемосдаточные испытания.Основные всероссийские и региональные научно-практические конференции и семинары. Виды работ: доклад, тезисы доклада, стендовый доклад, курсовая работа, дипломная работа, рецензия, научная статья, научный отчет, реферат, проект. Подготовка доклада и презентации. Культура выступления и дискуссии. Научный стиль речи, его особенности. Специальные термины, их назначение. Речевое поведение. Научный спор и дискуссия. Подготовка и участие в научно-практических конференциях.Подготовка научной статьи. Постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение. Объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов. Особенности подготовки публикаций для зарубежных изданий.Составление итогового отчета о выполнении работы.		
	Итого	102	
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	ч Трудоемкость	компетенции Формируемые	Формы контроля
5 семестр				
1 Анализ проблемы и постановка задач исследования или	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части	36	ПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета, Компонент

Согласована на портале № 10927

проектирования	курса			своевременности, Реферат, Собеседование
	Итого	36		
Итого за семестр		36		
6 семестр				
2 Разработка общей схемы научного исследования, поиск необходимой информации	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	42	ПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета, Собеседование
	Итого	42		
Итого за семестр		42		
7 семестр				
3 Теоретические исследования и разработка программного обеспечения.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	36	ПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета, Собеседование
	Итого	36		
Итого за семестр		36		
8 семестр				
4 Экспериментальные исследования и математическое моделирование.	Оформление отчетов по лабораторным работам	42	ПК-11	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета
	Итого	42		
Итого за семестр		42		
9 семестр				
5 Схемотехническое проектирование.	Выполнение индивидуальных заданий	36	ПК-11	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Итого	36		
Итого за семестр		36		
10 семестр				
6 Анализ и представление результатов научно-исследовательской работы.	Выполнение индивидуальных заданий	42	ПК-11	Выступление (доклад) на занятии, Защита отчета, Собеседование
	Итого	42		
Итого за семестр		42		
Итого		234		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Анализ состояния научно-технической проблемы.
2. Аналитический обзор и патентные исследования.
3. Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).
4. Критерии эффективности при принятии решений по проекту.
5. Составление отчета о выполнении этапа работы.
6. Работа с периодическими изданиями.
7. Сбор научной информации.
8. Составление библиографического списка по теме.

Согласована на портале № 10927

9. Электронные источники информации и работа с ними.
10. Составление аннотации, рецензии.
11. Составление отчета о выполнении этапа работы.
12. Поиск в литературных источниках методов решения подобных задач для выбранной модели сигнала с помехой.
13. Оценка степени оптимальности предлагаемых алгоритмов, решение об использовании одного из них или разработке нового алгоритма.
14. Попытка аналитического синтеза алгоритма обработки.

9.2. Темы лабораторных работ

15. Разработка методики проведения эксперимента, перечня применяемого оборудования, оценка трудоемкости каждого этапа, составление списка участников и графика проведения работ.
16. Проведение экспериментов.
17. Составление отчета о выполнении этапа работы.

9.3. Темы индивидуальных заданий

18. Разработка функциональной и структурной схем, блок-схемы программного обеспечения.
19. Составление спецификации и технических требований к элементам структурной схемы.
20. Макетирование или создание экспериментального образца устройства или системы.
21. Составление отчета о выполнении этапа работы.
22. Подготовка и участие в научно-практических конференциях.
23. Подготовка научной статьи.
24. Составление итогового отчета о выполнении работы.

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				
Выступление (доклад) на занятии	10	10	10	30
Дифференцированный зачет			30	30
Защита отчета			15	15
Компонент своевременности	5	5	5	15
Собеседование	3	3	4	10
Итого максимум за период	18	18	64	100
Нарастающим итогом	18	36	100	100
6 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	10	10	10	30
Дифференцированный			30	30

Согласована на портале № 10927

зачет				
Защита отчета			15	15
Отчет по индивидуальному заданию	5	5	5	15
Собеседование	3	3	4	10
Итого максимум за период	18	18	64	100
Нарастающим итогом	18	36	100	100
7 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	10	10	10	30
Дифференцированный зачет			30	30
Защита отчета			15	15
Отчет по индивидуальному заданию	2	4	4	10
Собеседование	5	5	5	15
Итого максимум за период	17	19	64	100
Нарастающим итогом	17	36	100	100
8 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	10	10	10	30
Дифференцированный зачет			30	30
Защита отчета			15	15
Отчет по индивидуальному заданию		5		5
Расчетная работа	4	4	4	12
Собеседование	4	4		8
Итого максимум за период	18	23	59	100
Нарастающим итогом	18	41	100	100
9 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	7	7	12	26
Дифференцированный зачет			30	30
Защита отчета			15	15
Отчет по	5	5	10	20

Согласована на портале № 10927

индивидуальному заданию				
Собеседование	3	3	3	9
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100
10 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	7	7	5	19
Дифференцированный зачет			30	30
Защита отчета			15	15
Компонент своевременности		2	3	5
Отчет по индивидуальному заданию		5	5	10
Собеседование	8	8	5	21
Итого максимум за период	15	22	63	100
Нарастающим итогом	15	37	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	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 10927

зачтено)		

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283, дата обращения: 20.01.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов: Учебное методическое пособие по учебно-исследовательской работе студентов специальности 210302 - Радиотехника / Мандель А. Е., Гошин Г. Г., Шарангович С. Н., Фатеев А. В. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2333, дата обращения: 20.01.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) для специальности: 210201.65– Проектирование и технология радиоэлектронных средств радиоэлектронных средств. Специализация «Компьютерное проектирование РЭС»: Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий и организации самостоятельной работы / Алексеев В. П. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2534, дата обращения: 20.01.2017.
2. Компьютерные технологии в научных исследованиях: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим занятиям и лабораторным работам / Кручинин В. В. - 2012. 56 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1211, дата обращения: 20.01.2017.

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. Научно-образовательный портал ТУСУРа - http://edu.tusur.ru.
2. 2. Библиотека ТУСУРа - http://lib.tusur.ru.
3. 3. Операционная система Windows.
4. 4. MathCad
5. 5. Патенты и стандарты
6. Рефераты российских изобретений с 1994 г.: http://www.fips.ru/russite
7. База данных американских патентов: http://wwwuspto.gov
8. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.
9. ГОСТ 2.001-93. ЕСКД. Общие положения.
10. ГОСТ 2.004-88. ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
11. ГОСТ 2.102-68 (СТ СЭВ 4768-84). ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских

Согласована на портале № 10927

документов.

12. ГОСТ 2.103-68 (СТ СЭВ 208-75). ЕСКД. Стадии разработки.
13. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
14. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы.
15. ГОСТ 2.114-95. ЕСКД. Технические условия.
16. ГОСТ 2.118-73. ЕСКД. Техническое предложение.
17. ГОСТ 2.119-73. ЕСКД. Эскизный проект.
18. ГОСТ 2.120-73. ЕСКД. Технический проект.
19. ГОСТ 7.1-84. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (ССИ-БИД). Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
20. ГОСТ 7.9-95 ССИБИД. Реферат и аннотация
21. ГОСТ 7.12-93 ССИБИД. Сокращения русских слов и словосочетаний в библиографическом опи-сании произведений печати.
22. ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации (ЕСПД). Общие положения.
23. ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.
24. ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки.
25. ГОСТ 19.103-77. ЕСПД. Обозначения программ и программных документов.
26. ГОСТ 19.104-78. ЕСПД. Основные надписи.
27. ГОСТ 19.105-78. ЕСПД. Общие требования к программным документам.
28. ГОСТ 19.106-78. ЕСПД. Требования к программным документам, выполненным печатным спосо-бом.
29. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
30. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
31. ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформле-нию.
32. ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
33. ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.
34. ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.
35. ГОСТ 19.502-78. ЕСПД. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
36. ГОСТ 19.503-79. ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
37. ГОСТ 19.504-79. ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.
38. ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
39. ГОСТ 19.508-79. ЕСПД. Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению.
40. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
41. ГОСТ 19.8

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 занятий 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

Согласована на портале № 10927

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 Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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 Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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.

1) Основная рекомендация сводится к обеспечению равномерной активной работы студентов над курсом в течение учебного семестра.

2) Функции руководителя НИР:

Редактирование и согласование технического задания и дополнений к нему.

Консультирование студентов, координирование и контроль их работы по проекту.

Взаимодействие между проектной группой и университетом по вопросам информационного и материально-технического обеспечения проекта.

Проверка и анализ отчетных материалов по проекту, составление заключений.

Регулярная отчетность о ходе работы над проектом по установленным формам.

Согласована на портале № 10927

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.

Согласована на портале № 10927

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

Научно-исследовательская работа студента

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль): **1. Радиоэлектронные системы передачи информации**
2. Радиолокационные системы и комплексы
3. Радиоэлектронные системы космических комплексов
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:
- профессор каф. РТС Акулиничев Ю. П.

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

Томск 2017

Согласована на портале № 10927

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 - методы, порядок и особенности проведения научно-исследовательских работ в области проектирования радиоэлектронных систем; - методы теоретического анализа радиолокационных систем, моделирования устройств измерения дальности, скорости и угловых координат; - методы теоретического анализа радионавигационных систем, моделирования устройств определения местоположения; - методы теоретического анализа радиотехнических систем (РТС) передачи информации, моделирования устройств разделения каналов, модуляции и кодирования, разнесенного приема и синхронизации в РТС;; Должен уметь - проводить анализ проблемной ситуации и ставить задачу научного исследования; - планировать проведение научно-исследовательской работы; - используя литературные источники и консультации преподавателя, самостоятельно выполнять весь комплекс научного исследования; - применять методы экспериментального исследования радиоприемников и их функциональных узлов; - применять методы повышения энергетических и качественных показателей устройств генерирования и формирования радиосигналов; - применять методы теории оптимальных решений при проектировании радиосистем передачи информации, радиолокационных и радионавигационных систем; ; Должен владеть - навыками проведения теоретического и экспериментального научного исследования; - навыками обработки научных данных и оформления результатов исследования; -
ПК-1	способностью осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	

Согласована на портале № 10927

		навыками защиты результатов научного исследования.;

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	методы, порядок и особенности проведения научно-исследовательских работ в области проектирования радиоэлектронных систем; - методы теоретического анализа радиолокационных систем, моделирования устройств измерения дальности, скорости и угловых координат;	проводить анализ проблемной ситуации и ставить задачу научного исследования; - планировать проведение научно-исследовательской работы; - используя литературные источники и консультации преподавателя, самостоятельно выполнять весь комплекс научного исследования	навыками проведения теоретического и экспериментального научного исследования; - навыками обработки научных данных и оформления результатов исследования; - навыками защиты результатов научного исследования.
Виды занятий	• Практические занятия;	• Практические занятия;	• Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 10927

	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;	• Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Реферат; • Дифференцированный зачет; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Реферат; • Дифференцированный зачет; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Реферат; • 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)	• 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;

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы теоретического анализа радионавигационных	применять методы экспериментального исследования	навыками проведения теоретического и экспериментального

Согласована на портале № 10927

	систем, моделирования устройств определения местоположения; - методы теоретического анализа радиотехнических систем (РТС) передачи информации, моделирования устройств разделения каналов, модуляции и кодирования, разнесенного приема и синхронизации в РТС	радиоприемников и их функциональных узлов; - применять методы повышения энергетических и качественных показателей устройств генерирования и формирования радиосигналов; - применять методы теории оптимальных решений при проектировании радиосистем передачи информации, радиолокационных и радионавигационных систем	научного исследования; - навыками обработки научных данных и оформления результатов исследования; - навыками защиты результатов научного исследования.
Виды занятий	• Практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Реферат; • Дифференцированный зачет; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Реферат; • Дифференцированный зачет; • Собеседование; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Реферат; • Дифференцированный зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	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	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	• Берет ответственность за завершение задач в

Согласована на портале № 10927

	пределах изучаемой области;	определенных проблем в области исследования ;	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;

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 рефератов

- Анализ состояния научно-технической проблемы.
- Аналитический обзор и патентные исследования.
- Постановка задач проектирования (декомпозиция цели).
- Критерии эффективности при принятии решений по проекту.
- Составление отчета о выполнении этапа работы.

3.2 Темы индивидуальных заданий

- Разработка функциональной и структурной схем, блок-схемы программного обеспечения.
- Составление спецификации и технических требований к элементам структурной схемы.
- Макетирование или создание экспериментального образца устройства или системы.
- Составление отчета о выполнении этапа работы.

3.3 Вопросы на собеседование

- Организация и планирование НИОКР. Метод экспертных оценок. Предварительный прогноз ожидаемых результатов исследования, выбор доступных методов и разработка плана исследования. Разработка методики и программы экспериментальных исследований. Разработка программ имитации алгоритма обработки сигналов с помехами на основе выбранных статистических моделей. Разработка методики проведения эксперимента, перечня применяемого оборудования, оценка трудоемкости каждого этапа, составление графика проведения работ.

3.4 Темы докладов

- Технология MIMO и работа при наличии мультипликативных помех. Почему удобно использовать разные методы аналитического и геометрического представления сигналов и помех. Причины широкого использования псевдослучайных последовательностей. Основные понятия теории синтеза и оптимизации. Разработка технической документации на разработанное устройство, систему или программное обеспечение. Экономические расчеты и создание бизнес-плана внедрения проектной разработки. Приемо-сдаточные испытания.

3.5 Вопросы дифференцированного зачета

- Организация и планирование НИОКР. Метод экспертных оценок. Постановка задач проектирования (декомпозиция цели). Критерии эффективности при принятии решений по проекту. Виды информационных источников. Методы поиска информации. Этика цитирования. Составление библиографического списка по теме. Электронные источники информации и работа с ними. Составление аннотации, рецензии. Методы численного моделирования.

3.6 Темы расчетных работ

- Темы расчетных работ: 1) Математическое описание сигналов и помех. 2) Ошибки при демодуляции. 3 Регенерация цифрового сигнала. 4) Статистическая обработка результатов экспериментов. 5) Статистическая обработка результатов моделирования. 6) Интерполяция и

Согласована на портале № 10927

экстраполяция зависимостей, измеренных экспериментально.

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. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов: Учебное методическое пособие по учебно-исследовательской работе студентов специальности 210302 - Радиотехника / Мандель А. Е., Гошин Г. Г., Шарангович С. Н., Фатеев А. В. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2333, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) для специальности: 210201.65– Проектирование и технология радиоэлектронных средств радиоэлектронных средств. Специализация «Компьютерное проектирование РЭС»: Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий и организации самостоятельной работы / Алексеев В. П. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2534, свободный.
2. Компьютерные технологии в научных исследованиях: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим занятиям и лабораторным работам / Кручинин В. В. - 2012. 56 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1211, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. Научно-образовательный портал ТУСУРа - http://edu.tusur.ru.
2. 2. Библиотека ТУСУРа - http://lib.tusur.ru.
3. 3. Операционная система Windows.
4. 4. MathCad
5. 5. Патенты и стандарты
6. Рефераты российских изобретений с 1994 г.: http://www.fips.ru/russite
7. База данных американских патентов: http://wwwuspto.gov
8. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.
9. ГОСТ 2.001-93. ЕСКД. Общие положения.
10. ГОСТ 2.004-88. ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
11. ГОСТ 2.102-68 (СТ СЭВ 4768-84). ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
12. ГОСТ 2.103-68 (СТ СЭВ 208-75). ЕСКД. Стадии разработки.
13. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
14. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы.
15. ГОСТ 2.114-95. ЕСКД. Технические условия.
16. ГОСТ 2.118-73. ЕСКД. Техническое предложение.
17. ГОСТ 2.119-73. ЕСКД. Эскизный проект.
18. ГОСТ 2.120-73. ЕСКД. Технический проект.
19. ГОСТ 7.1-84. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (ССИ-БИД). Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
20. ГОСТ 7.9-95 ССИБИД. Реферат и аннотация
21. ГОСТ 7.12-93 ССИБИД. Сокращения русских слов и словосочетаний в библиографическом опи-сании произведений печати.

Согласована на портале № 10927

22. ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации (ЕСПД). Общие положения.
23. ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.
24. ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки.
25. ГОСТ 19.103-77. ЕСПД. Обозначения программ и программных документов.
26. ГОСТ 19.104-78. ЕСПД. Основные надписи.
27. ГОСТ 19.105-78. ЕСПД. Общие требования к программным документам.
28. ГОСТ 19.106-78. ЕСПД. Требования к программным документам, выполненным печатным спосо-бом.
29. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
30. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
31. ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформле-нию.
32. ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
33. ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.
34. ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.
35. ГОСТ 19.502-78. ЕСПД. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
36. ГОСТ 19.503-79. ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
37. ГОСТ 19.504-79. ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.
38. ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
39. ГОСТ 19.508-79. ЕСПД. Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению.
40. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
41. ГОСТ 19.8

Согласована на портале № 10927