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 устройств приема и обработки сигналов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	18	18	часов
2	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10	10	часов
3	Всего аудиторных занятий	28	28	часов
4	Из них в интерактивной форме	4	4	часов
5	Самостоятельная работа	80	80	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 7 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6337

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 3 » 10 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. РЗИ	_____	Семенов Э. В.
Заведующий обеспечивающей каф. РЗИ	_____	Задорин А. С.

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

Декан РТФ	_____	Попова К. Ю.
Заведующий выпускающей каф. РЗИ	_____	Задорин А. С.

Эксперты:

профессор каф. СВЧиКР ТУСУР	_____	Мандель А. Е.

Согласована на портале № 6337

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

закрепление знаний и получение практических навыков проектирования устройств приема и обработки сигналов (УПОС).

1.2. Задачи дисциплины

– Практическое освоение современных средств проектирования и автоматизации измерений, таких как AWR Design Environment и LabVIEW.

– Выполнение индивидуального проекта по направлениям:

– - разработка структурной и фрагментов принципиальной схемы приемника в среде AWR Design Environment;

– - разработка программной части приемника по структуре Software Defined Radio в среде LabVIEW для платформы USRP;

– - разработка алгоритмов и управляющих программ для измерения характеристик приемников.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование устройств приема и обработки сигналов» (Б1.В.ОД.16) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Основы теории цепей, Радиоавтоматика, Радиотехнические цепи и сигналы, Схемотехника аналоговых электронных устройств, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и обработки сигналов, Цифровая обработка сигналов, Электродинамика и распространение радиоволн.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности;

– ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

– ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** области применения УПОС, разновидности структурных схем приемников, основные элементы и узлы УПОС, особенности автоматических регулировок в УПОС, особенности построения устройств приема информации, передаваемой в цифровой форме и с применением шумоподобных сигналов, теорию и технику измерений технических характеристик УПОС.

– **уметь** синтезировать структурную и принципиальную схему приемника, рассчитывать основные параметры его узлов исходя из требований технического задания;

– **владеть** навыками выбора параметров и расчета основных характеристик элементов и узлов УПОС.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	28	28

Согласована на портале № 6337

Практические занятия	18	18
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10	10
Из них в интерактивной форме	4	4
Самостоятельная работа (всего)	80	80
Выполнение курсового проекта (работы)	80	80
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3.0	3.0

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	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Особенности среды проектирования AWR Design Environment и основные приемы работы с ней.	2	0	0	2	ПК-1, ПК-6
2	Особенности среды LabVIEW и основные приемы работы с ней.	2	0	0	2	ПК-1, ПК-6
3	Аппаратная платформа Universal Software Radio Peripheral.	2	0	0	2	ПК-1, ПК-6
4	Индивидуальная работа в соответствии с заданием на курсовой проект.	12	80	0	92	ОПК-8, ПК-1, ПК-6
	Итого	18	80	10	108	

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
Предшествующие дисциплины					
1	Основы теории цепей	+		+	+

Согласована на портале № 6337

2	Радиоавтоматика			+	+
3	Радиотехнические цепи и сигналы	+	+	+	+
4	Схемотехника аналоговых электронных устройств	+		+	+
5	Устройства генерирования и формирования сигналов	+		+	+
6	Устройства приема и обработки сигналов	+		+	+
7	Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+
8	Электродинамика и распространение радиоволн	+		+	+

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	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОПК-8	+	+	+	Защита курсовых проектов (работ)
ПК-1	+	+	+	Защита курсовых проектов (работ)
ПК-6	+	+	+	Защита курсовых проектов (работ)

Согласована на портале № 6337

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
7 семестр		
Разработка проекта	3	3
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	1	1
Итого за семестр:	4	4
Итого	4	4

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
7 семестр			
1 Особенности среды проектирования AWR Design Environment и основные приемы работы с ней.	Подсистема Visual System Simulator и основные особенности моделирования на системном уровне.	2	ПК-1, ПК-6
	Итого	2	
2 Особенности среды LabVIEW и основные приемы работы с ней.	Особенности графического языка программирования LabVIEW. Основные приемы управления периферийным оборудованием (программно управляемое радио, измерительные инструменты) из LabVIEW.	2	ПК-1, ПК-6
	Итого	2	
3 Аппаратная платформа Universal Software Radio Peripheral.	Устройство программно управляемого радио National Instruments USRP. Технические характеристики, возможности, программирование.	2	ПК-1, ПК-6
	Итого	2	
4 Индивидуальная работа в соответствии с заданием на курсовой проект.	Содержание раздела определяется в соответствии с индивидуальным заданием студента.	12	ОПК-8, ПК-1, ПК-6
	Итого	12	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 6337

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
7 семестр				
4 Индивидуальная работа в соответствии с заданием на курсовой проект.	Выполнение курсового проекта (работы)	80	ОПК-8, ПК-1, ПК-6	Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	80		
Итого за семестр		80		
Итого		80		

9.1. Темы курсовых проектов (работ)

1. Тематика самостоятельной работы определяется в соответствии темой курсового проекта.

10. Курсовая работа

Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции

Содержание курсовой работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
7 семестр		
Выполнение индивидуального проекта по направлениям:- разработка структурной и фрагментов принципиальной схемы приемника в среде AWR Design Environment;- разработка программной части приемника по структуре Software Defined Radio в среде LabVIEW для платформы USRP;- разработка алгоритмов и управляющих программ для измерения характеристик приемников.	10	ОПК-8, ПК-1, ПК-6
Итого за семестр	10	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– Разработка модели приемника QPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment.

– Разработка модели приемника OQPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment.

– Разработка модели приемника MSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment.

– Разработка модели приемника QAM-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment.

Согласована на портале № 6337

– Разработка программы для управления программно-управляемым приемником USRP в среде LabVIEW.

– Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе USRP в среде LabVIEW.

– Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе PXI в среде LabVIEW.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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
7 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)	30	30	40	100
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 6337

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие / Пушкарёв В. П. – 2012. 201 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1519, свободный.
2. Прием и обработка сигналов. Часть 1: Курс лекций / Шостак А. С. – 2012. 161 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1220, свободный.
3. Прием и обработка сигналов. Часть 2: Курс лекций / Шостак А. С. – 2012. 87 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1222, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Онищук А.Г., Хабеньков И.И., Амелин А.М. Радиоприемные устройства. − Минск: Новое знание, 2006. − 240 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)
2. Богданович Б.М., Окулич Н.И. Радиоприемные устройства. − Минск: Вышэйшая школа, 1991. − 428 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)
3. Бровченко С.П., Галустов Г.Г. Устройства приема и обработки сигналов в радиотехнических системах диапазона СВЧ : учебное пособие. – М.: Сайнс-Пресс, 2005. – 80 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Устройства приема и обработки сигналов: Учебно-методическое пособие / Пушкарёв В. П. – 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1515, свободный.
2. Прием и обработка сигналов: Учебное методическое пособие по практическим занятиям и курсовому проектированию / Шостак А. С. – 2012. 76 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1207, свободный.
3. Мелихов С.В., Пушкарев В.П., Якушевич Г.Н. Радиоприемные устройства : сборник задач и упражнений. – Томск: ТУСУР, 2011. – 93 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)
4. Радиоприемные устройства: Учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям и самостоятельной работе / Пушкарёв В. П., Желнерская С. П., Мелихов С. В. – 2012. 74 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2015, свободный.
5. «Радиоприемные устройства»: Сборник задач и упражнений / Мелихов С. В., Пушкарёв В. П., Якушевич Г. Н. – 2015. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/4939, свободный.
6. Колесов А.Н. Проектирование радиоприемных устройств : учебно-методическое пособие для студентов радиотехнических специальностей. − Томск: ТУСУР, 2006. – 35 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
7. Прием и обработка сигналов: Методическое пособие по самостоятельной работе студентов (СРС) / Шостак А. С. – 2012. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1809, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://protect.gost.ru/
2. http://www.wikipedia.org/
3. http://www.onsemi.com/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения курсового проекта в аудитории должны быть:

- компьютеры с установленным программным обеспечением AWR Design Environment и LabVIEW;
- несколько устройств USRP;
- PXI-шасси с установленными генератором сигналов и осциллографом.

При защите курсового проекта необходим проектор.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

Согласована на портале № 6337

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 6337

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 устройств приема и обработки сигналов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- профессор каф. РЗИ Семенов Э. В.

Зачет: 7 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6337

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
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Должен знать области применения УПОС, разновидности структурных схем приемников, основные элементы и узлы УПОС, особенности автоматических регулировок в УПОС, особенности построения устройств приема информации, передаваемой в цифровой форме и с применением шумоподобных сигналов, теорию и технику измерений технических характеристик УПОС.; Должен уметь синтезировать структурную и принципиальную схему приемника, рассчитывать основные параметры его узлов исходя из требований технического задания;; Должен владеть навыками выбора параметров и расчета основных характеристик элементов и узлов УПОС.;
ПК-1	способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	
ПК-6	готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	

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	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 6337

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-8

ОПК-8: способностью использовать нормативные документы в своей деятельности.

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	Требования стандартов к приемникам различного назначения и класса. Требования к оформлению конструкторской и программной документации. Стандартные требования по измерению характеристик приемников.	Использовать при проектировании приемников требования стандартов к приемникам различного назначения и класса. Выполнять конструкторскую и программную документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД. Создавать измерительные алгоритмы и программы в соответствии со стандартными требованиями по измерению характеристик приемников.	Пакетами программ, позволяющими автоматически выполнять стандартные требования при оформлении документации. Поисковыми системами для отыскания стандартных требований в области приема и обработки сигналов. Системами, автоматически генерирующими отчеты об измерениях в соответствии со стандартными требованиями.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 6337

Отлично (высокий уровень)	• Требования стандартов к приемникам различного назначения и класса. Требования к оформлению конструкторской и программной документации. Стандартные требования по измерению характеристик приемников.;	• Использовать при проектировании приемников требования стандартов к приемникам различного назначения и класса. Выполнять конструкторскую и программную документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД. Создавать измерительные алгоритмы и программы в соответствии со стандартными требованиями по измерению характеристик приемников. ;	• Пакетами программ, позволяющими автоматически выполнять стандартные требования при оформлении документации. Поисковыми системами для отыскания стандартных требований в области приема и обработки сигналов. Системами, автоматически генерирующими отчеты об измерениях в соответствии со стандартными требованиями.;
Хорошо (базовый уровень)	• Требования стандартов к приемникам различного назначения и класса. Требования к оформлению конструкторской и программной документации.;	• Использовать при проектировании приемников требования стандартов к приемникам различного назначения и класса. Выполнять конструкторскую и программную документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.;	• Пакетами программ, позволяющими автоматически выполнять стандартные требования при оформлении документации. Поисковыми системами для отыскания стандартных требований в области приема и обработки сигналов.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Требования стандартов к приемникам различного назначения и класса.;	• Использовать при проектировании приемников требования стандартов к приемникам различного назначения и класса.;	• Пакетами программ, позволяющими автоматически выполнять стандартные требования при оформлении документации.;

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

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	Систему моделирования AWR Design	Использовать систему моделирования AWR	• Навыками работы в системе моделирования

Согласована на портале № 6337

	Environment. Графическую среду расчетов и программирования LabVIEW. Средства для создания физических моделей (прототипов) на платформах USRP и LabVIEW.	Design Environment. Использовать графическую среду расчетов и программирования LabVIEW. Использовать средства для создания физических моделей (прототипов) на платформах USRP и LabVIEW.	AWR Design Environment. Навыками работы в графической среде расчетов и программирования LabVIEW. Средства для создания физических моделей (прототипов) на платформах USRP и LabVIEW.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

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)	• Систему моделирования AWR Design Environment. Графическую среду расчетов и программирования LabVIEW. Средства для создания физических моделей (прототипов) на платформах USRP и LabVIEW.;	• Использовать систему моделирования AWR Design Environment. Использовать графическую среду расчетов и программирования LabVIEW. Использовать средства для создания физических моделей (прототипов) на платформах USRP и LabVIEW.;	• Навыками работы в системе моделирования AWR Design Environment. Навыками работы в графической среде расчетов и программирования LabVIEW. Средства для создания физических моделей (прототипов) на платформах USRP и LabVIEW. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Систему моделирования AWR Design Environment. Графическую среду расчетов и	• Использовать систему моделирования AWR Design Environment. Использовать	• Навыками работы в системе моделирования AWR Design Environment. Навыками работы в графической

Согласована на портале № 6337

	программирования LabVIEW.;	графическую среду расчетов и программирования LabVIEW.;	среде расчетов и программирования LabVIEW.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Систему моделирования AWR Design Environment.;	• Использовать систему моделирования AWR Design Environment.;	• Навыками работы в системе моделирования AWR Design Environment.;

2.3 Компетенция ПК-6

ПК-6: готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Систему проектирования AWR Design Environment. Графическую среду LabVIEW для создания программной части приемников. Платформы прототипирования приемников USRP и PXI.	Использовать систему проектирования AWR Design Environment. Использовать графическую среду LabVIEW для создания программной части приемников. Использовать платформы прототипирования приемников USRP и PXI.	Навыками проектирования приемников в системе AWR Design Environment. Навыками проектирования программной части приемников в графической среде LabVIEW. Навыками прототипирования приемников на платформах USRP и PXI.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Защита курсовых проектов (работ); • Зачет; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Согласована на портале № 6337

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Систему проектирования AWR Design Environment. Графическую среду LabVIEW для создания программной части приемников. Платформы прототипирования приемников USRP и PXI.;	• Использовать систему проектирования AWR Design Environment. Использовать графическую среду LabVIEW для создания программной части приемников. Использовать платформы прототипирования приемников USRP и PXI.;	• Навыками проектирования приемников в системе AWR Design Environment. Навыками проектирования программной части приемников в графической среде LabVIEW. Навыками прототипирования приемников на платформах USRP и PXI.;
Хорошо (базовый уровень)	• Систему проектирования AWR Design Environment. Графическую среду LabVIEW для создания программной части приемников.;	• Использовать систему проектирования AWR Design Environment. Использовать графическую среду LabVIEW для создания программной части приемников.;	• Навыками проектирования приемников в системе AWR Design Environment. Навыками проектирования программной части приемников в графической среде LabVIEW.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Систему проектирования AWR Design Environment.;	• Использовать систему проектирования AWR Design Environment.;	• Навыками проектирования приемников в системе AWR Design Environment.;

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 Зачёт

– Курсовой проект по теме "Разработка модели приемника QPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment".

– Курсовой проект по теме "Разработка модели приемника OQPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment".

– Курсовой проект по теме "Разработка модели приемника MSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment".

– Курсовой проект по теме "Разработка модели приемника QAM-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment".

– Курсовой проект по теме "Разработка программы для управления программно-управляемым приемником USRP в среде LabVIEW".

– Курсовой проект по теме "Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе USRP в среде LabVIEW".

– Курсовой проект по теме "Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе PXI в среде LabVIEW".

Согласована на портале № 6337

3.2 Темы курсовых проектов (работ)

– Разработка модели приемника QPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment.

– Разработка модели приемника OQPSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment.

– Разработка модели приемника MSK-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment.

– Разработка модели приемника QAM-сигнала на уровне структурной схемы в среде AWR Design Environment.

– Разработка программы для управления программно-управляемым приемником USRP в среде LabVIEW.

– Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе USRP в среде LabVIEW.

– Разработка программы для измерения характеристик узлов приемника на платформе PXI в среде LabVIEW.

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. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие / Пушкарёв В. П. – 2012. 201 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1519, свободный.

2. Прием и обработка сигналов. Часть 1: Курс лекций / Шостак А. С. – 2012. 161 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1220, свободный.

3. Прием и обработка сигналов. Часть 2: Курс лекций / Шостак А. С. – 2012. 87 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1222, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Онищук А.Г., Хабеньков И.И., Амелин А.М. Радиоприемные устройства. − Минск: Новое знание, 2006. − 240 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

2. Богданович Б.М., Окулич Н.И. Радиоприемные устройства. − Минск: Вышэйшая школа, 1991. − 428 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)

3. Бровченко С.П., Галустов Г.Г. Устройства приема и обработки сигналов в радио-технических системах диапазона СВЧ : учебное пособие. – М.: Сайнс-Пресс, 2005. – 80 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Устройства приема и обработки сигналов: Учебно-методическое пособие / Пушкарёв В. П. – 2012. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1515, свободный.

2. Прием и обработка сигналов: Учебное методическое пособие по практическим занятиям и курсовому проектированию / Шостак А. С. – 2012. 76 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1207, свободный.

3. Мелихов С.В., Пушкарев В.П., Якушевич Г.Н. Радиоприемные устройства : сборник задач и упражнений. – Томск: ТУСУР, 2011. – 93 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

4. Радиоприемные устройства: Учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям и самостоятельной работе / Пушкарёв В. П., Желнерская С. П., Мелихов С. В. – 2012. 74 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2015, свободный.

5. «Радиоприемные устройства»: Сборник задач и упражнений / Мелихов С. В., Пушкарёв В. П., Якушевич Г. Н. – 2015. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/4939, свободный.

Согласована на портале № 6337

6. Колесов А.Н. Проектирование радиоприемных устройств : учебно-методическое пособие для студентов радиотехнических специальностей. − Томск: ТУСУР, 2006. – 35 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

7. Прием и обработка сигналов: Методическое пособие по самостоятельной работе студентов (СРС) / Шостак А. С. – 2012. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/1809, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://protect.gost.ru/
2. http://www.wikipedia.org/
3. http://www.onsemi.com/

Согласована на портале № 6337