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

Радиотехнические системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	34	34	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	60	60	часов
5	Самостоятельная работа	84	84	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19459

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 194 от «13» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель каф. КУДР _____ С. А. Артищев

Заведующий обеспечивающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

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

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

Эксперт:

Профессор каф. КУДР _____ С. Г. Еханин

Согласована на портале № 19459

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основных принципов, лежащих в основе функционирования систем радиолокации, радионавигации и радиотехнических систем (РТС) передачи информации

1.2. Задачи дисциплины

– формирование представлений о взаимосвязи технических требований к проектируемым радиоэлектронным средствам в составе РТС

– формирование системного подхода, обеспечивающего учет влияния технических характеристик радиоэлектронных средств на параметры РТС в целом

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиотехнические системы» (Б1.В.ДВ.7.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профессию, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Конструирование высокоскоростных цифровых устройств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформить результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные тенденции развития РТС различного назначения; типовую структуру формируемого научно-технического отчета (включая формулирование назначения, состава и принципа действия РЛС и РНС)

– **уметь** формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы на основе анализа типовых РТС

– **владеть** методикой составления аналитических разделов оформляемых статей и докладов на научно-технических конференция с использованием результатов оценки основных показателей РТС

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	60	60
Лекции	18	18
Практические занятия	34	34
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	20	20
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	44	44
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость ч	144	144

Согласована на портале № 19459

Зачетные Единицы	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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Физические основы РТС	4	8	0	14	26	ПК-3
2 Радиотехнические методы измерения дальности	4	8	4	24	40	ПК-3
3 Обзор пространства и методы измерения угловых координат	6	8	4	28	46	ПК-3
4 Радионавигационные системы	4	10	0	18	32	ПК-3
Итого за семестр	18	34	8	84	144	
Итого	18	34	8	84	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Физические основы РТС	Задачи изучения дисциплины. Понятиео системе и радиотехнической системе(РТС). Укрупненная структурная схемаРТС. Системный подход кпроектированию. Виды РТС.Физические основы радиотехническихметодов обнаружения объектов,определения их координат искорости.Тактико-техническиехарактеристики радиолокационных ирадионавигационных систем. Методыместоопределения: позиционныхлиний, счисления пути, обзорно-сравнительный. Поверхностиположения и линии положения: равныхрасстояний, равных пеленгов, равныхразностей и. Методыместоопределения,	4	ПК-3

Согласована на портале № 19459

	основанные наиспользовании поверхностейположения: дальномерный,пеленгационный, разностно-дальномерный.		
	Итого	4	
2 Радиотехнические методы измерения дальности	Импульсный метод измерениядальности.Обобщенная структурнаясхема импульсного дальномера.Пределы измения, точность,разрешающаяспособность.Дальномеры с визуальнойиндикацией на ЭЛТ. Двух-шкальныесистемы.Автосопровождение подальности .Цифровой съем данных вимпульсных дальномерах.Применениев радиодальномерах сигналов сложнойформы. Сжатие импульсов.Формирование и обработка ФКМ иЛЧМ сигналов.Частотный методизмерения дальности	4	ПК-3
	Итого	4	
3 Обзор пространства и методы измерения угловых координат	Классификация методов обзора:программируемый, параллельный,последовательный, параллельно-последовательный. Виды последова-тельного обзора: круговой, винтовой,растровый.	2	ПК-3
	Механическое иэлекетронное сканирование антенноголуча.Основные расчетныесоотношения при последовательномобзоре.Структурные схемырадиолокаторов с различными видамиобзора. Основные расчетныесоотношения при последовательномобзоре.МетодыпеленгованияСтруктурные схемылогарифмических и и суммарно-разностных пеленгаторов,пеленгационные характеристики.	4	
	Итого	6	
4 Радионавигационные системы	Основная задача радионавигации.Классификация радионавигационныхсистем. Особенности тактико-технических требований крадионавигационным системам.Амплитудные радионавигационныеустройства, радиомаяки, радиокомпас.Системы посадки самолетов метровогои сан-тиметрового диапазонов волн.Спутниковые системырадионавигации. Обобщеннаяструктурная схема СНР.Средневысотные СНРС второгопоколения. Система спутников.Методы определения координат.Принципы построения аппарату-	4	ПК-3

Согласована на портале № 19459

	рыпотребителя в СНРС типа «Глонасс».		
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Введение в профессию	+			
2 Физика	+			
Последующие дисциплины				
1 Автоматизированное проектирование РЭС				+
2 Конструирование высокоскоростных цифровых устройств		+	+	

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
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Выступление (доклад) на занятии

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 19459

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Радиотехнические методы измерения дальности	Исследование самолетного радиовысотомера	4	ПК-3
	Итого	4	
3 Обзор пространства и методы измерения угловых координат	Обнаружение целей и изменение координат РЛС в режиме обзора	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Физические основы РТС	Физические основы радиолокации	4	ПК-3
	Дальность действия РТС в свободном пространстве	4	
	Итого	8	
2 Радиотехнические методы измерения дальности	Влияние земли и атмосферы на дальность действия РТС и точность измерения координат	4	ПК-3
	Импульсные дальномеры	4	
	Итого	8	
3 Обзор пространства и методы измерения угловых координат	Обзор пространства в радиолокации	4	ПК-3
	Анализ принципа действия измерителей угловых координат в РЛС и РНС.	4	
	Итого	8	
4 Радионавигационные системы	Создание РЛС систем различного назначения	4	ПК-3
	Оптимальная обработка сигналов. Дальность действия.	4	
	Контрольная работа	2	
	Итого	10	
Итого за семестр		34	

Согласована на портале № 19459

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				
1 Физические основы РТС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Контрольная работа
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
2 Радиотехнические методы измерения дальности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	24		
3 Обзор пространства и методы измерения угловых координат	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	28		
4 Радионавигационные системы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Контрольная работа

Согласована на портале № 19459

	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	18		
Итого за семестр		84		
Итого		84		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	10	5	5	20
Зачет			30	30
Контрольная работа	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Итого максимум за период	20	25	55	100
Нарастающим итогом	20	45	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	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 19459

	экзамен	
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. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664, дата обращения: 06.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Статистические методы обработки сигналов в радиотехнических системах: Учебное пособие / Тисленко В. И. - 2007. 245 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2123, дата обращения: 06.05.2017.
2. Космические радиотехнические системы: Учебное пособие / Дудко Б. П. - 2012. 291 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1728, дата обращения: 06.05.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2852, дата обращения: 06.05.2017.
2. Радиотехнические системы. Лабораторный практикум: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 167 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1196, дата обращения: 06.05.2017.
3. Радиотехнические системы: Методические указания по выполнению самостоятельной работы / Масалов Е. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1607, дата обращения: 06.05.2017.

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. Научно-образовательный портал ТУСУР https://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 19459

2. Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской, стандартной учебной мебелью, компьютером и видеопроектором.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, пр-т Ленина, д. 40, 1 этаж, ауд. 136. Лаборатория оборудована действующими макетами измерительных установок, вторичными источниками питания, компьютерами с доступом в интернет

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

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

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

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Согласована на портале № 19459

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 № 19459

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

Радиотехнические системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- Старший преподаватель каф. КУДР С. А. Артищев

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19459

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-3	готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформить результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	Должен знать основные тенденции развития РТС различного назначения; типовую структуру формируемого научно-технического отчета (включая формулирование назначения, состава и принципа действия РЛС и РНС); Должен уметь формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы на основе анализа типовых РТС; Должен владеть методикой составления аналитических разделов оформляемых статей и докладов на научно-технических конференция с использованием результатов оценки основных показателей РТС;

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-3

ПК-3: готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформить результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

Согласована на портале № 19459

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	основные тенденции развития РТС различного назначения; типовую структуру формируемого научно технического отчета (включая формулирование назначения, состава и принципа действия РТС)	формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы на основе анализа типовых РТС	методикой составления аналитических разделов оформляемых статей и докладов на научно-технических конференциях с использованием результатов оценки основных показателей РТС
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • 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)	• анализирует связи между целями и задачами современных РТС; • представляет типовую структуру формируемого научно-технического отчета (включая формулирование назначения, состава и принципа действия РТС); • следит за основными тенденциями развития РТС различного назначения;	• свободно проводить анализ типовых РТС; • представлять технические решения с использованием презентаций; • самостоятельно выполнять подготовку научно-технических отчетов по результатам выполненной работы на основе анализа типовых РТС;	• методикой сопоставительного анализа основных показателей РТС применительно к подготовке соответствующих разделов статей и докладов; • методикой составления аналитических разделов оформляемых статей и докладов на научно-технических конференциях с использованием результатов оценки основных показателей РТС;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между целями и задачами	• проводить анализ работы типовых РТС;	• основами проведения оценки показателей

Согласована на портале № 19459

	современных РТС; • имеет представление о типовой структуре формируемого научно-технического отчета (включая формулирование назначения, состава и принципа действия РТС); • знаком с основными тенденциями развития РТС различного назначения;	• объяснять технические решения с использованием презента ций;	РТС; • некоторыми разделами методики сопоставительного анализа основных показателей РТС применительно к подготовке соответствующих разделов статей и докладов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения целей и задач современных РТС; • воспроизводит типовую структуру формируемого научно-технического отчета (включая формулирование назначения, состава и принципа действия РТС);	• работать с аналитическими вопросами относящимися к типовым РТС; • составлять презентацию;	• терминологией, связанной с показателями РТС; • навыками сопоставительного анализа основных показателей РТС применительно к подготовке соответствующих разделов статей и докладов;

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

– Вопросы зачета представлены в разделе "Вопросы дифференцированного зачета"

3.2 Темы докладов

– 1. Импульсные радиолокационные станции (РЛС);
– 2. РЛС с непрерывным излучением;
– 3. РЛС наземного базирования;
– 4. РЛС воздушного транспорта;
– 5. РЛС водного транспорта;
– 6. РЛС космического базирования;
– 7. РЛС обзорного типа;
– 8. Радионавигационные системы (РНС);
– 9. Спутниковые РНС;
– 10. Автономные РНС;
– 11. Системы спутниковой космической связи;
– 12. Системы радиорелейной связи;
– 13. Системы мобильной связи;
– 14. Системы мониторинга пассажирского транспорта;
– 15. Многоканальные системы передачи информации (СПИ);
– 16. Аналоговые СПИ;
– 17. Цифровые СПИ.

3.3 Темы контрольных работ

– Контрольная работа №1

Согласована на портале № 19459

– Что является физической основой радиотехнических методов измерения дальности до объекта наблюдения?
– Какой параметр принимаемой радиоволны несет информацию об ее «угле прихода»?
– Что такое «пеленгование», какие существуют методы пеленгования?
– Что является физической основой измерения радиальной скорости объекта наблюдения?
– Какие факторы ограничивают дальность радиолокационного наблюдения?
– Каков диапазон длин волн, используемых в радиолокации? Чем он определяется?
– Что такое дальность действия РЛС?
– Напишите основное уравнение радиолокации и поясните входящие в него величины.
– Какие факторы, не учтенные в основном уравнении радиолокации, влияют на дальность действия РЛС у поверхности земли?
– Что такое эффективная поверхность рассеяния (ЭПР) радиолокационной цели?
– Как можно измерить ЭПР какого-либо заданного объекта?
– Контрольная работа №2
– Что такое флуктуации радиолокационных целей и каковы причины их появления? Каким законом можно аппроксимировать плотность распределения вероятностей ЭПР реальных целей?
– Как найти ЭПР отражений от земной поверхности?
– Каковы физические причины поглощения радиоволн в атмосфере?
– Как коэффициент поглощения зависит от длины волны? - Что такое диаграмма видимости РЛС ?
– Начертить примерный вид диаграммы видимости. Объяснить физическую природу ее лепестковой структуры.
– Начертить на доске структурную схему импульсного дальномера с индикацией на электронно-лучевой трубке и пояснить его работу с помощью эпюр напряжений.
– Перечислить источники погрешностей измерения дальности.
– Что такое коэффициент ухудшения потенциальной точности?
– Каковы пути уменьшения погрешности измерения дальности за счет несовершенства индикатора?
– Контрольная работа №3
– Понятие об ЭПР радиолокационных целей. Классификация целей.
– Методика расчета ЭПР объемно-распределенных целей.
– Понятие о сжатии импульсов в радиолокации.
– Оптимальная обработка ФКМ сигналов.
– Влияние Земли на дальность действия РЛС.
– Влияние атмосферы на дальность действия РЛС. 12. Фазовые дальномеры: принцип действия и основные расчетные соотношения.
– Влияние эффекта Допплера на работу ЧМ дальномера.
– Характеристики ЭПР реальных радиолокационных целей.
– Использование в РЛ сигналов сложной формы.
– Импульсный метод измерения дальности: обобщенная структурная схема дальномера; основные расчетные соотношения.

3.4 Темы лабораторных работ

– Исследование самолетного радиовысотомера
– Обнаружение целей и изменение координат РЛС в режиме обзора

3.5 Вопросы дифференцированного зачета

– 1. Дальность действия линии связи в свободном пространстве.
– 2. Импульсные дальномеры с индикацией на ЭЛТ.
– 3. Радиотехнические методы определения местоположения.
– 4. Дальность действия активной РЛС в свободном пространстве.
– 5. Основные тактические и технические параметры РЛС.

Согласована на портале № 19459

– 6. Оптимальные обнаружители одиночных радиоимпульсов.
– 7. Понятие об ЭПР радиолокационных целей. Классификация целей.
– 8. Методика расчета ЭПР объемно-распределенных целей.
– 9 Понятие о сжатии импульсов в радиолокации. Оптимальная обработка ФКМ сигналов.
– 10 Влияние Земли на дальность действия РЛС.
– 11 Влияние атмосферы на дальность действия РЛС.
– 12. Фазовые дальномеры: принцип действия и основные расчетные соотношения.
– 13. Влияние эффекта Допплера на работу ЧМ дальномера.
– 14. Характеристики ЭПР реальных радиолокационных целей.
– 15. Использование в РЛ сигналов сложной формы.
– 16. Импульсный метод измерения дальности: обобщенная структурная схема дальномера; основные
– расчетные соотношения.
– 17. Задачи радионавигации и классификация РН систем.
– 18. Принцип действия частотного дальномера; основные расчетные соотношения.
– 19. ЭПР поверхностно-распределенных целей.
– 20. РЛС кругового обзора; структурная схема и основные расчетные
– соотношения при круговом обзоре.
– 21. Мультипликативные (логарифмические) моноимпульсные пеленгаторы.
– 22. Принципы построения и классификация моноимпульсных пеленгаторов.
– 23. Обобщенная структурная схема спутниковых радионавигационных систем.
– 24. Методы амплитудного пеленгования.
– 25. Цифровые импульсные дальномеры
– 26. Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определение их координат и скорости.
– 27. Сопровождение целей в импульсных дальномерах.

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. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Статистические методы обработки сигналов в радиотехнических системах: Учебное пособие / Тисленко В. И. - 2007. 245 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2123, свободный.
2. Космические радиотехнические системы: Учебное пособие / Дудко Б. П. - 2012. 291 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1728, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2852, свободный.
2. Радиотехнические системы. Лабораторный практикум: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 167 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1196, свободный.
3. Радиотехнические системы: Методические указания по выполнению самостоятельной работы / Масалов Е. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1607, свободный.

Согласована на портале № 19459

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР https://edu.tusur.ru/
2. Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/

Согласована на портале № 19459