


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра Радиотехнических систем

«СОГЛАСОВАНО»


Декан факультета радиотехники
и телекоммуникаций

 / Холопов И.С.
«26» 06 20 20 г




«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / Корячко А.В.
«26» 06 20 20 г

Заведующий кафедрой
радиотехнических устройств

 / Паршин Ю.Н.
«26» 06 20 20 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 «Доплеровская фильтрация радиолокационных сигналов»
шифр название дисциплины

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника
Шифр и название направления подготовки

Направленность (профиль) подготовки
**«Беспроводные технологии в радиотехнических системах и устройствах»
«Радиофотоника»**

Уровень подготовки
Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр
Бакалавр / специалист

Формы обучения – очная
очная / заочная / очно-заочная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного приказом Минобрнауки № 931 от 19.09.2017 г.

Разработчики:

д.т.н., профессор кафедры «Радиотехнических систем»
Кошелев Виталий Иванович



(подпись)

/ Кошелев В.И.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «18» 06 2020г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой «Радиотехнические системы»

д.т.н., профессор
Кошелев Виталий Иванович



(подпись)

/ Кошелев В.И.

(Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных методов и компьютерных средств, обеспечивающих доплеровскую фильтрацию радиолокационных сигналов (ДФРЛС) бортовых (самолетных и вертолетных) радиолокационных систем (БРЛС), изучение обобщенных структурных схем БРЛС, алгоритмов и схем первичной обработки радиолокационных сигналов.

Задачи:

- изучение особенностей системного подхода в задаче проектирования устройств доплеровской фильтрации радиолокационных сигналов;
- углубленное изучение особенностей задач проектирования и расчета устройств доплеровской фильтрации радиолокационных сигналов бортовых (самолетных и вертолетных) РЛС, отличающих их от наземных и корабельных РЛС;
- освоение принципов проектирования ДФРЛС;
- изучение процедур проектирования подсистем ДФРЛС;
- практическое освоение программных средств проектирования устройств доплеровской фильтрации радиолокационных сигналов.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 (06.0005) Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения. Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников. Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров Разработка методов приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры. Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании радиоэлектронной аппаратуры. Контроль соответствия раз-	Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.

		рабатываемых проектов и технической документации. стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	
	проектный	<p>Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений.</p> <p>Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем.</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.</p> <p>Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.
25 (25.027) Ракетно-космическая промышленность	научно - исследовательский	<p>Проведение исследований и испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов (БАКА) и входящих в нее функциональных узлов, разработанных на основе модернизируемых технических решений.</p> <p>Расчет электрических ре-</p>	Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем.

		жимов электронной компонентной базы БАКА. Моделирование функциональных узлов и изделий БАКА.	
	проектный	<p>Проведение расчетов для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов.</p> <p>Макетирование и моделирование электронных узлов БАКА.</p> <p>Анализ входных данных для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов.</p> <p>Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем;</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p>Разработка проектной и технической документации, Оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина ФТД.02 «Доплеровская фильтрация радиолокационных сигналов» относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Радиофотоника» направления 11.03.01 Радиотехника.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: Б1.О.01.12 «Информатика», Б1.В.01.10 «Цифровая обработка сигналов», Б1.О.02.03 «Радиотехнические цепи и сигналы», Б1.В.08 «Радиотехнические системы», Б1.О.01.02 «Иностранный язык».

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

знать:

- физические основы радиолокации;
- математические методы принятия решений, линейной алгебры;
- основы теории цифровой обработки сигналов, включая цифровую фильтрацию, дискретное преобразование Фурье;
- принципы преобразования сигналов из аналоговой формы в цифровую;
- основные возможности пакетов MathCad, LabView, Argow;
- языки программирования (желательно, язык Си);
- иностранный язык.

уметь:

- разрабатывать структурные схемы алгоритмов первичной и вторичной обработки сигналов;
- разрабатывать основные математические модели шумов, сигналов и помех;
- переводить технические тексты с иностранного языка.

владеть навыками:

- разработки расчетных и моделирующих программ общего назначения;
- исследования частотно-временных свойств сигналов, помех и радиосистем;
- расчета параметров системы обнаружения и других видов обработки радиосигналов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				

<p>Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</p> <p>Моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;</p> <p>Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике; Обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;</p> <p>Составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований;</p> <p>Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.</p>	<p>Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной обработки.</p>	<p>ПК-2. Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов</p>	<p>ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем</p> <p>ПК-2.2. Умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем</p>	<p>06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p>25.027 Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем.</p>
--	--	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕ), 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	32,25	32,25			
В том числе:					
Лекции	32	32			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					

Консультации в семестре					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	0,25	0,25			
Самостоятельная работа (всего)	31	31			
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	31	31			
Контроль	8,75	8,75			
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час	72	72			
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2			
Контактная работа (по учебным занятиям)	32,25	32,25			

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практические занятия	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Основные понятия теории систем применительно к задачам проектирования устройств ДФС		2	2			3
2	Раздел 2. Синтез структуры и оптимизация параметров БРЛ с использованием принципов системного подхода		4	4			6
3	Раздел 3. Этапы обработки радиолокационного сигнала		4	4			10
4	Раздел 4. Анализ характеристик обнаружения и измерения параметров УДФРЛС		14	14			6
5	Раздел 5. Программные средства синтеза и анализа эффективности УДФРЛС		8	8			6
Всего		72	32	32			31

4.3. Содержание дисциплины

4.3.1. Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудо-ем-кость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
	Раздел 1. Основные понятия теории систем применительно к задачам проектирования УДФРЛС			
1	Основные понятия и определения теории систем. Декомпозиция сложных систем. Критерии синтеза УДФРЛС и ее отдельных подсистем. Взаимосвязь подсистем УДФРЛС.	1	ПК-2	зачет
2	Применение принципов системного подхода при проектировании сложных технических систем.	0,5	ПК-2	зачет
3	Отличительные особенности бортовых РЛС.	0,5	ПК-2	зачет
	Раздел 2. Синтез структуры и оптимизация параметров БРЛ с использованием принципов системного подхода			
4	Выбор зондирующих сигналов УДФРЛС.	0,5	ПК-2	зачет
5	Характеристики целей, пассивных и активных помех.	0,5	ПК-2	зачет
6	Критерии системного и параметрического синтеза УДФРЛС.	0,5	ПК-2	зачет
7	Уравнение дальности радиолокационного обнаружения.	0,5	ПК-2	зачет
8	Алгоритмы оптимальной и квазиоптимальной обработки сигналов в УДФРЛС.	1	ПК-2	зачет
9	Методы и алгоритмы обработки сигналов в УДФРЛС на встречных и догонных курсах.	1	ПК-2	зачет
	Раздел 3. Этапы обработки радиолокационного сигнала			
10	Структурная схема УДФРЛС.	1	ПК-2	зачет
11	Стабилизация уровня ложных тревог на базе процессора БПФ при обнаружении сигналов.	3	ПК-2	зачет
	Раздел 4. Анализ характеристик обнаружения и измерения параметров УДФРЛС.			
12	Измерение дальности цели в бортовых РЛС.	2	ПК-2	зачет
13	Измерение скорости цели в бортовых РЛС.	2	ПК-2	зачет
14	Характеристики эффективности УДФРЛС и их анализ.	5	ПК-2	зачет
16	Особенности обнаружения маневрирующих и сверхманевренных целей.	5	ПК-2	зачет
	Раздел 5. Программные средства синтеза и анализа эффективности УДФРЛС.			
17	Описание и применение пакета прикладных программ ARROW.	4	ПК-2	зачет
18	Перспективные направления проектирования УДФРЛС.	4	ПК-2	зачет

4.3.2. Самостоятельная работа

№	Тематика самостоятельной работы	Трудо-	Форми-	Форма
---	---------------------------------	--------	--------	-------

п/п		ем- кость (час.)	руемые компе- тенции	кон- троля
	Раздел 1. Основные понятия теории систем применительно к задачам проектирования УДФРЛС			
1	Основные понятия и определения теории систем. Декомпозиция сложных систем. Критерии синтеза УДФРЛС и ее отдельных подсистем. Взаимосвязь подсистем УДФРЛС.	1	ПК-2	зачет
2	Применение принципов системного подхода при проектировании сложных технических систем.	1	ПК-2	зачет
3	Отличительные особенности бортовых РЛС.	1	ПК-2	зачет
	Раздел 2. Синтез структуры и оптимизация параметров БРЛ с использованием принципов системного подхода			
4	Выбор зондирующих сигналов УДФРЛС.	1	ПК-2	зачет
5	Характеристики целей, пассивных и активных помех.	1	ПК-2	зачет
6	Критерии системного и параметрического синтеза УДФРЛС.	1	ПК-2	зачет
7	Уравнение дальности радиолокационного обнаружения.	1	ПК-2	зачет
8	Алгоритмы оптимальной и квазиоптимальной обработки сигналов в УДФРЛС.	1	ПК-2	зачет
9	Методы и алгоритмы обработки сигналов в УДФРЛС на встречных и догонных курсах.	1	ПК-2	зачет
	Раздел 3. Этапы обработки радиолокационного сигнала			
10	Структурная схема УДФРЛС.	4	ПК-2	зачет
11	Стабилизация уровня ложных тревог на базе процессора БПФ при обнаружении сигналов.	6	ПК-2	зачет
	Раздел 4. Анализ характеристик обнаружения и измерения параметров УДФРЛС.			
12	Измерение дальности цели в бортовых РЛС.	1	ПК-2	зачет
13	Измерение скорости цели в бортовых РЛС.	1	ПК-2	зачет
14	Характеристики эффективности УДФРЛС и их анализ.	2	ПК-2	зачет
16	Особенности обнаружения маневрирующих и сверхманевренных целей.	2	ПК-2	зачет
	Раздел 5. Программные средства синтеза и анализа эффективности УДФРЛС.			
17	Описание и применение пакета прикладных программ ARROW.	3	ПК-2	зачет
18	Перспективные направления проектирования УДФРЛС.	3	ПК-2	зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Доплеровская фильтрация радиолокационных сигналов»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

- 1) Бакулев П.А. Радиолокационные системы. – М.: Радиотехника, 2015. – 440 с.
- 2) Кошелев В.И. Системное проектирование бортовых РЛС. Учебное пособие. – Рязань. 2007. 48 с.
- 3) Белокуров В.А., Кошелев В.И. Вторичная обработка радиолокационной информации на фоне помех. Учебное пособие. – Рязань. 2013. 103 с.
- 4) Кошелев В.И., Белокуров В.А. Методы стабилизации уровня ложных тревог при обнаружения радиолокационных сигналов. Учебное пособие. – Рязань. 2008. 48 с.
- 5) Сборник задач по курсу «Радиолокационные системы» / Под ред. П.А. Бакулева и А.А. Сосновского. – М.: Радиотехника, 2007. – 208 с.
- 6) Радиотехнические системы. Методические указания к практическим занятиям. /РГРТУ, сост. В.И. Кошелев, И.С. Холопов. – Рязань. 2015. 40 с.
- 7) Исследование дальности действия радиолокационных систем в условиях радиоэлектронной борьбы. Методические указания к лабораторной работе. /В.И. Кошелев, И.С. Холопов. Рязань, 2009. –16 с. (№4277).
- 8) Исследование влияния радиального ускорения цели на характеристики РЛС. Методические указания к лабораторной работе. /В.И. Кошелев, В.А. Белокуров. Рязань, 2007. – 8, (№4008).
- 9) Исследование методов стабилизации уровня ложной тревоги в системах первичной обработки радиолокационных сигналов. Методические указания к лабораторной работе. /В.И. Кошелев, В.И. Белокуров. Рязань, 2008. – 16с. (№4132).
- 10) Расчет системных параметров бортовых импульсно-доплеровских РЛС с устранением неоднозначности измерений. Методические указания к самостоятельной работе. /С.А. Юкин, И.С. Холопов. Рязань, 2012. – 16с. (4637)
- 11) Исследование цифровых фильтров систем первичной обработки радиолокационных сигналов. Методические указания к лабораторной работе. /В.И. Кошелев, В.Н. Горкин. Рязань, 2006. – 20с. (№4132).

6.2. Дополнительная литература

- 1) Усилительные устройства: Учеб. пособие для вузов /В.А. Андреев и др.; Под ред. О.В. Головина.- М.: Радио и связь, 1993. - 352 с. (31 шт.)
- 2) Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. — М.: Высшая школа, 1989.
- 3) Бакулев П.А., Степин В.М. Методы и устройства селекции движущихся целей. – М.: Радио и связь, 1986, 283с.
- 4) Радиотехнические системы / под ред. Ю.М. Казаринова. – М.: Высшая школа, 1990. – 496 с.
- 5) Исследование дальности действия оптических локационных систем. Методические указания к лабораторной работе. /В.И. Кошелев, А.С. Логинов. Рязань, 2010. – 16, (№4376).
- 6) Справочник по радиолокации / под ред. М. Сколника: пер. с англ.; под общ. ред. К.Н. Трофимова. Том 3. Радиолокационные устройства и системы. – М.: Сов. радио, 1978. – 528 с.
- 7) Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радиолокационные системы. Лабораторный практикум. . – М.: Радиотехника, 2007. –160 с.

6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента с лекционным материалом

В процессе лекции студент должен выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

1. При конспектировании следует отмечать непонятные, на данном этапе, места; записывать те пояснения лектора, которые показались особенно важными.
2. При ведении конспекта рекомендуется вести нумерацию разделов, глав, формул (в случае, если лектор не заостряет на этом внимание); это позволит при подготовке к сдаче экзамена не запутаться в структуре лекционного материала.
3. При проработке лекционного материала рекомендуется в каждом более или менее законченном пункте выразить свое мнение, комментарий, вывод.
4. При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю после лекции или во время назначенных консультаций.

В заключение следует отметить, что конспект каждый студент записывает лично для себя. Поэтому конспект надо писать так, чтобы им было удобно пользоваться.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается и дополнительная рекомендованная литература (научные статьи и др.). Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть скачены без нарушения авторских прав).

Подготовка к зачету: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому зачету, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, активность на лекционных занятиях, ведение конспекта).

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

- 1) Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
- 2) Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
- 3) Сайт Государственного рязанского приборного завода <http://www.grpz.ru/> .
- 4) Научно-технические журналы:
- 5) Радиоэлектронные технологии <http://kret.com/tags/>
- 6) Цифровая обработка сигналов <http://www.dspsa.ru>.
- 7) Сайт компании National Instruments <http://russia.ni.com/radar#tab1> ; <http://russia.ni.com/radar#tab2>; <http://russia.ni.com/radar> .

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

В преподавании дисциплины используется в лекционном курсе – презентация в среде PowerPoint 2003 Microsoft Office.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской и презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет;

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 525к2	56 мест, 1 интерактивный комплект, 1 компьютер, специализированная мебель, доска.
2	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных и самостоятельных работ, № 417к2	Учебно-лабораторный комплекс «Радиолокационные станции обнаружения подвижных объектов на базе АФАР-16», РЛС-02-16. Комплект учебно-лабораторного оборудования для изучения основ радиолокации ЭЛБ-150.024.01. Учебно-лабораторные макеты: генераторы, осциллографы, радиовысотомер, отладочные комплекты, отладочный макет Altera DE1 Board (5 шт.), 1 мультимедийный проектор, экран, доска, специализированная мебель. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Программу составил:

д.т.н., профессор каф. РТС



(Кошелев В.И.)

Программа рассмотрена и
одобрена на заседании
кафедры РТС

«18» 06 2020г

(протокол № 10)