

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 РТ

_____/ Холопов И.С.

«__» _____ 20__ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

_____/ Корячко А.В.

«__» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой РТС

_____/ Кошелев В.И.

«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.19 «ВИДЕО И ОПТИКОЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА РЭБ»

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиоэлектронная борьба

Уровень подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 09.02.2018 г.

Разработчики
доцент кафедры «Радиотехнических систем»
Смирнов Анатолий Васильевич

_____ / Смирнов А.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 2020 г., протокол № ___.

Заведующий кафедрой
Радиотехнических систем
Кошелев Виталий Иванович

_____ / Кошелев В.И.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплексного представления о системах пеленгации пространственных объектов, обнаружения, измерения их параметров и траекторий их движения при контроле воздушного, космического пространства и поверхности Земли; системах контроля и обнаружения целей при использовании управляемых летательных аппаратов (УЛА).

Задачи:

- получение теоретических знаний о методах решения задач по обнаружению пространственных объектов при наличии помех и шумов;
- изучение алгоритмов измерения параметров и траекторий движения пространственных объектов при наличии помех и шумов;
- формирование системного подхода к проектированию и разработке видео и оптикоэлектронных систем РЭБ.

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-Инженер радиоэлектронщик) Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	<p>Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения.</p> <p>Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.</p> <p>Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров</p> <p>Разработка методов приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим услови-</p>	Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.

		ям и другим нормативным документам.	
06 (06.0005-Инженер радиоэлектронщик) Связь, информационные и коммуникационные технологии	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.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
25 (25.027 - Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем) Ракетно-космическая промышленность	научно - исследовательский	Проведение исследований и испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов (БАКА) и входящих в нее функциональных узлов, разработанных на основе модернизируемых технических решений.	Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем.

		Расчет электрических режимов электронной компонентной базы БАКА. Моделирование функциональных узлов и изделий БАКА.	
25 (25.027 - Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем) Ракетно-космическая промышленность	проектный	Проведение расчетов для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов. Макетирование и моделирование электронных узлов БАКА. Анализ входных данных для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов. Технико-экономическое обоснование проектов радиоэлектронных устройств и систем КА; 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; Разработка проектной и технической документации, Подготовка проектно-конструкторской документации и контроль ее соответствия нормативным документам (стандартам, техническим условиям и другим).	Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем.
25 (25.029 – Радиоинженер в ракетно-космической промышленности) Ракетно-космическая промышленность	научно - исследовательский	Исследования и поиск перспективных методов совершенствования характеристик радиотехнических и радиоэлектронных систем в базах данных патентов и других научно-технических источников. Создание компьютерных моделей процессов и систем и работа с ними.	Радиоэлектронные средства и системы, их проектирование в составе космических аппаратов и систем
25 (25.029 – Радио-	проектный	Разработка алгоритмов функ-	Радиоэлектронные

инженер в ракетно-космической промышленности) Ракетно-космическая промышленность		<p>ционирования бортового и испытательного оборудования космических аппаратов и узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов с использованием персональных компьютеров.</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>Технико-экономическое обоснование проектов радиоэлектронных устройств и систем;</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиоэлектронных систем; Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиоэлектронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p>Разработка проектной и технической документации;</p> <p>Оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	средства и системы, их проектирование в составе космических аппаратов и систем.
--	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ» относится к вариативной части дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Радиоэлектронная борьба» по направлению подготовки специалитета 11.05.01 Радиолокационные системы и комплексы.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9-м семестре.

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 (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: «Радиоэлектронная борьба»				
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
		ПК-4. Способен к анализу научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников и формулировать задачи проектирования радиоэлектронных устройств и систем радиолокации и радиоэлектронной борьбы	ПК-4.1. Знает стадии проектирования; ПК-4.2. Умеет разрабатывать техническое задание на проектирование.	06.005 Инженер-радиоэлектронщик 25.027 Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности
		ПК-5. Подготовлен к разработке структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств, систем и комплексов радиолокации и радиоэлектронной борьбы, проведению проектных расчетов и технико-экономическому обоснованию принимаемых решений	ПК-5.1. Знает принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов ПК-5.2. Умеет проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов ПК-5.3. Владеет навыками разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	06.005 Инженер-радиоэлектронщик 25.027 Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности

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 изучения дисциплины составляет 5 ЗЕ (180 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	
Аудиторные занятия (всего)	32,25	32,25	
В том числе:			
Лекции	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	16	16	
Семинары (С)			
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)			
<i>Консультации</i>			
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	0,25	0,25	
Самостоятельная работа (всего)	139	139	
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)			
Расчетно-графические работы			
Расчетные задания			
Реферат			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	139	139	
Контроль	8,75	8,75	
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	зачет	
Общая трудоемкость час	180	180	
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5	
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	Введение	4	2	2			2
2	Основы цифрового представления изображений	19	2	2			17
3	Пространственно-временная обработка изображений при подавлении шумов и помех	74	14	6		8	60
4	Сжатие спектра ТВ изображения в системах передачи видеoinформации	74	14	6		8	60
	Всего		32	16		16	139

4.3. Содержание дисциплины

Раздел модуля	Содержание
Введение	<p>Предмет и задачи курса. Пеленгация пространственных объектов. Обнаружение и измерение параметров и траекторий их движения при контроле воздушного, космического пространства и поверхности Земли. Контроль и обнаружение целей при использовании управляемых летательных аппаратов (УЛА). Обнаружение лазерных систем целеуказания для снайперов и военной техники. Корреляционные системы навигации.</p>
Основы цифрового представления изображений	<p>Оптическое изображение. Элементы зрительного восприятия. Пространственно-временные модели объектов. Пространственные спектры моделей объектов. Статистические модели пространственных помех.</p> <p>Пространственная дискретизация изображений. Восстановление изображений. Интерполяционные фильтры восстановления. Эффективность систем дискретизации. Дискретизация изображений при чересстрочной развертке. Ортогональная структура дискретизации. Спектр и искажения при дискретизации. Эффективность дискретизации при шахматной структуре дискретизации в кадре. Спектры и искажения при шахматных структурах дискретизации в поле.</p> <p>Амплитудная дискретизация (квантование) изображений. Характеристики зрения и выбор шкалы квантования. Шумы квантования. Расчет оптимальной шкалы квантования случайных полей. Процедура Макса. Адаптивное квантование изображений. Цифровое кодирование ТВ изображений. Классификация методов кодирования.</p>
Пространственно-временная обработка изображений при подавлении шумов и помех	<p>Основные этапы обработки видеоинформации в видео и оптоэлектронных средствах РЭБ. Фильтрация изображений с использованием вычислений взвешенного среднеарифметического, среднегеометрического и контргармонического по апертуре фильтра. Фильтрация шумов и помех с использованием фильтров основанных на вычислении порядковых статистик. Нелинейная фильтрация, основанная на вычислении локальных статистик. Адаптивная фильтрация импульсных помех. Межкадровая обработка видеоинформации при подавлении шумов и помех. Адаптивные алгоритмы подавления шумов с использованием детектора движения.</p> <p>Алгоритмы обнаружения пространственных объектов в ТВ системах пеленгации. Оптимальный алгоритм обнаружения детерминированного пространственного объекта на фоне анизотропных коррелированных помех. Обнаружение объектов при наличии изотропных фоновых помех. Обнаружение пространственных объектов со случайной амплитудой на фоне коррелированных помех. Квазиоптимальные алгоритмы обнаружения пространственных объектов. Оптимальный алгоритм обнаружения подвижных объектов в ТВ системах контроля космического пространства и земной поверхности. Алгоритмы обнаружения контурных признаков в системах навигации.</p> <p>Нелинейные методы в задачах восстановления изображений. Логарифмические, степенные и кусочно-линейные преобразования. Статистические методы нелинейной обработки. Эква-</p>

Раздел модуля	Содержание
	лизация и приведение гистограмм. Использование гистограммных статистик для восстановления изображений. ОЭС пеленгации лазерных целеуказателей снайперов и военной техники.
Сжатие спектра ТВ изображения в системах передачи видеoinформации.	<p>Кодирование видеoinформации с предсказанием. Оптимизация алгоритмов предсказания. Алгоритмы предсказания с компенсацией движения. Квантование ошибок предсказания. Оптимизация шкалы квантования. Процедура Макса. Алгоритмы кодирования с предсказанием. Дельта-модуляция (ДМ). Адаптивная ДМ. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция (ДИКМ). Алгоритмы предсказания. Помехоустойчивость ДИКМ.</p> <p>Кодирование видеoinформации с преобразованием. Операторы дискретных унитарных преобразований. Дискретные преобразования Фурье и Уолша-Адамара. Косинусное преобразование Фурье. Эффективность методов кодирования с преобразованием.</p> <p>Гибридное кодирование видеoinформации. Принципы построения гибридного внутрикадрового кодера. Эффективность внутрикадрового кодирования случайных полей. Адаптивное кодирование на основе оценок статистических характеристик трансформант. Гибридное межкадровое кодирование видеoinформации. Эффективность межкадрового гибридного кодирования. Адаптивное межкадровое кодирование видеoinформации.</p>

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 «Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень основной и дополнительной литературы

а) основная:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М: Техносфера, 2005.
2. Информационные технологии в радиотехнических системах: Учебное пособие / В.А. Власин, И.Б. Власов, Ю.М. Егоров и др.; Под ред. И.Б. Федорова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. - М.: Мир, 1982.
4. Хуанг Т.С. (ред.) Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. Преобразования и медианные фильтры. М: Радио и связь, 1984.

б) дополнительная:

1. Яшин В.В., Калинин Г.А. Обработка изображений на языке Си для IBM PC: Алгоритмы и программы. М.: Мир, 2008.
2. Кузмин С.З. Основы проектирование систем цифровой обработки радиолокационной информации. М.: Радио и связь, 1986.

6.2. Методические указания к самостоятельной работе

Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»):

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулы, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям: необходимо изучить рекомендованные преподавателем источники (основную и дополнительную литературу, Интернет-ресурсы) и выполнить подготовительные задания.
3. При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции, не применялся на практическом занятии. Для понимания лекционного материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
 - после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут);
 - при подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть предыдущую лекцию (10-15 минут);
 - в течение периода времени между занятиями выбрать время (минимум 1 час) для самостоятельной работы, проверить термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

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).

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

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <https://elib.rsreu.ru/>

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

При проведении занятий по дисциплине используются следующие элементы

электронного обучения:

- удаленные информационные коммуникации между студентами и преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия, посредством электронной почты, позволяющие осуществлять оперативный контроль графика выполнения и содержания контрольных заданий, решение организационных вопросов, удаленное консультирование;
- поиск актуальной научной и технической информации для выполнения самостоятельной работы и контрольных заданий;
- доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам.

В учебном процессе применяются следующие информационные технологии:

- чтение лекций с использованием презентаций;
- выполнение студентами заданий с использованием лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

При проведении практических занятий и лабораторных работ используется программное обеспечение:

- 1) Операционная система Windows 7 Professional (DreamSpark Membership ID 700565238) или Windows XP (Microsoft Imagine license).
- 2) Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 с 25.02.2018 по 05.03.2019).
- 3) Adobe Reader (PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20110809-1357 – бессрочно).
- 4) LibreOffice (Mozilla Public Licence 2.0 – бессрочно).

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;
- 2) аудитория для лабораторных и самостоятельных работ, 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, № 525 к.2	56 мест, 1 интерактивный комплект, 1 компьютер, специализированная мебель, доска. Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, №518 лабораторного корпуса. Для проведения самостоятельных работ	30 мест, специализированная мебель, доска
3	Учебная лаборатория, оснащенная лаборатор-	Учебно-лабораторные макеты и оборудование: осцилло-

ным оборудованием, №521 лабораторного корпуса. Для проведения самостоятельных работ	графы, генераторы, частотомеры, вольтметры, измерители, компьютер, принтер, доска.
--	--

Программу составил:
к.т.н. доцент каф. РТС

(Смирнов А.В.)

Программа рассмотрена и
одобрена на заседании
кафедры РТС

«__» _____ 2020 г

(протокол № __)