МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Телеметрия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**
Учебный план	15.03.06_25_00.plx 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**7 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	24	24	56	56
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические			8	8	8	8
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,55	0,55	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2			2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	48,55	48,55	98,9	98,9
Контактная работа	50,35	50,35	48,55	48,55	98,9	98,9
Сам. работа	22	22	71,1	71,1	93,1	93,1
Часы на контроль	35,65	35,65	8,65	8,65	44,3	44,3
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	108	108	144	144	252	252

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Захарова Елена Александровна

Рабочая программа дисциплины
Телеметрия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана:
15.03.06 Мехатроника и робототехника
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 04.07.2024 г. № 8
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Телеизмерения» является усвоение студентом теории и прак-тики методов построения и использования информационно-телеметрических систем с использо-ванием как традиционных, так и современных информационных технологий, а также формиро-вание у обучающихся устойчивой мотивации к самообразованию путем организации их само-стоятельной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Микроконтроллеры мехатронных устройств
2.1.2	Прикладная механика
2.1.3	Силовая электроника
2.1.4	Теоретическая механика
2.1.5	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.6	Автоматизация проектирования мехатронных систем
2.1.7	Моделирование мехатронных устройств
2.1.8	Моделирование робототехнических комплексов
2.1.9	Объектно-ориентированное программирование в робототехнике
2.1.10	Цифровая обработка сигналов в робототехнике
2.1.11	Алгоритмическое обеспечение мехатроники
2.1.12	Введение в байесовский вывод
2.1.13	Научно-исследовательскую работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.14	Порограммирование мехатронных систем
2.1.15	Учебная практика
2.1.16	Ознакомительная практика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Методы локализации, позиционирования и навигации
2.2.3	Методы машинного обучения
2.2.4	Методы оптимизации
2.2.5	Мобильные роботы
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Энергообеспечение мобильных роботов
2.2.8	Энергоустановки

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчёты изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной

ПК-1.4. разрабатывает схемотехническую документацию изделий мехатроники и робототехники

Знать
подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
Уметь
проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
Владеть
инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

ПК-2: способен разрабатывать рабочую проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной, в соответствии с нормативными требованиями

ПК-2.3. определяет варианты структурной схемы системы изделий мехатроники и робототехники, выбирает структурные схемы изделий мехатроники и робототехники путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований, расчитывает все необходимые показатели структурной схемы системы изделий мехатроники и робототехники, в том числе показателей качества

Знать
подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
Уметь
проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
Владеть
инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

ПК-2.4. выборает оптимальные алгоритмы управления системой изделий мехатроники и робототехники

Знать
подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
Уметь
проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
Владеть
инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

ПК-2.5. разрабатывает эскизноый проект изделий мехатроники и робототехники, разрабатывает инструкции по эксплуатации проектируемых изделий мехатроники и робототехники

Знать
подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
Уметь
проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
Владеть
инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

ПК-3: способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники и мехатроники, в том числе детской и образовательной робототехники

ПК-3.1. формализует и алгоритмизаирует задачи автоматизации управления изделиями мехатроники и робототехники

Знать
подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
Уметь
проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
Владеть
инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

ПК-4: готов проводить испытание опытных образцов изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной

ПК-4.1. проводит испытания опытных образцов изделий мехатроники и робототехники

Знать
подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
Уметь
проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
Владеть
инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

ПК-4.2. разрабатывает документацию по результатам испытаний опытных образцов изделий мехатроники и робототехники

Знать
подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
Уметь
проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
Владеть
инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

ПК-4.3. вносит корректировки в конструкторскую документацию изделий мехатроники и робототехники по результатам испытаний

Знать
подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
Уметь
проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
Владеть
инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	подходы, методы и средства измерения характеристик процессов и объектов телеизмерительных систем, проведения исследований на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
3.1.2	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проводить измерения и исследования в информационно-измерительных системах.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	инструментальными средствами для решения задач проектирования телеизмерительных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Изучение вопросов телеметрии					
1.1	Введение в телеметрию. /Тема/	6	0			
1.2	Понятие телеметрии. Область применения. Телеметрируемые параметры (функциональные и сигнальные). Информационно-телеметрический комплекс. Групповой телеметрический сигнал. Временное и частотное разделение каналов. Информационно-телеметрическая система (ИТС). Классификация ИТС. Каналы и линии передачи телеметрической информации. Проводные линии связи. Оптоволоконные линии связи. Радиосвязь. Оптическая беспроводная связь. /Лек/	6	8	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен

1.3	Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	6	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.4	Шумы. /Тема/	6	0			
1.5	Тепловой шум. Дробовый шум. Фликер-шум. Эквивалентная шумовая мощность. Эффективная шумовая температура. Отношение сигнал/шум. Коэффициент шума. Формула де Фрииса. /Лек/	6	8	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен

1.6	Исследование шумов /Лаб/	6	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.7	Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	6	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.8	Модуляция. /Тема/	6	0			

1.9	Понятие модуляции. Гармонические модулированные колебания. Амплитудная модуляция (АМ). Однотональная АМ. Многотональная АМ. АМ с подавленной несущей (балансная АМ). Однополосная АМ. Анализ узкополосных сигналов. Комплексная огибающая. Амплитудная огибающая. Фазовая функция. Преобразование Гильберта. Спектр аналитического сигнала. Полярная АМ. Аппаратные реализации АМ. Угловая модуляция (УМ). Фазовая модуляция. Частотная модуляция. Спектр сигнала с гармонической УМ. Модуляция/демодуляция ЧМ-сигналов. Квадратурная модуляция. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Сравнение ИКМ, АМ, ЧМ и ФМ. Амплитудно-импульсная модуляция. Широтно-импульсная модуляция. Временная импульсная модуляция. Мультиплексирование с разделением по частоте и по времени на примере системы сотовой связи стандарта GSM. /Лек/	6	16	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.10	Моделирование различных видов модуляций/демодуляций сигналов /Лаб/	6	10	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен

1.11	Механизмы и методы модулирования сигналов /Лаб/	6	2	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
1.12	Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	6	14	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	6	0			

2.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,65	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Консультация /Кнс/	6	2	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	

2.4	Экзамен /ИКР/	6	0,35	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.1	
	Раздел 3. Модулированная и немодулированная передача					
3.1	Модуляция /Тема/	7	0			
3.2	Понятие модуляции. Гармонические модулированные колебания. Амплитудная модуляция (АМ). Однотональная АМ. Многотональная АМ. АМ с подавленной несущей (балансная АМ). Однополосная АМ. Анализ узкополосных сигналов. Комплексная огибающая. Амплитудная огибающая. Фазовая функция. Преобразование Гильберта. Спектр аналитического сигнала. Полярная АМ. Аппаратные реализации АМ. Угловая модуляция (УМ). Фазовая модуляция. Частотная модуляция. Спектр сигнала с гармонической УМ. Модуляция/демодуляция ЧМ-сигналов. Квадратурная модуляция. Сравнение методов модуляции: по ширине частот и отношению сигнал/шум. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Сравнение ИКМ, АМ, ЧМ и ФМ. Амплитудно-импульсная модуляция. Широтно-импульсная модуляция. Временная импульсная модуляция. Мультиплексирование с разделением по частоте и по времени на примере системы сотовой связи стандарта GSM. /Лек/	7	6	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт

3.3	Модуляция /Пр/	7	2	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
3.4	Модуляция /Лаб/	7	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	Зачёт

3.5	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	7	16	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
3.6	Немодулированная передача /Тема/	7	0			
3.7	Понятие немодулированной передачи. Межсимвольные помехи. Глазковая диаграмма. Частота появления ошибочных битов. Многоуровневые сигналы при немодулированной цифровой передаче. Емкость канала связи. /Лек/	7	6	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт

3.8	Немодулированная передача /Пр/	7	2	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
3.9	Немодулированная передача /Лаб/	7	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт

3.10	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	7	19,1	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
3.11	Цифровая модуляция /Тема/	7	0			
3.12	Понятие цифровой модуляции. Амплитудная манипуляция (АМн). Фазовая манипуляция (ФМн). Скрамблер. Дескрамблер. Частотная манипуляция (ЧМн). Квадратурная манипуляция (КМн). Фильтр нижних частот с косинусоидальным сглаживанием в качестве эквалайзера. Выравнивание частотной характеристики канала связи с помощью адаптивного фильтра. Эхоподавление с помощью адаптивного фильтра. /Лек/	7	8	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт

3.13	Цифровая модуляция /Пр/	7	2	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
3.14	Цифровая модуляция /Лаб/	7	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт

3.15	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	7	20	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
3.16	Передача данных /Тема/	7	0			
3.17	HART-протокол. MODBUS (стандартный клиент). Полу/полнодуплексная передача. Дифференциальный и абсолютный сигнал. Асинхронная/синхронная передача. USART. SPI. I2C. RS485. RS232. RS422. USB. Ethernet. /Лек/	7	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт

3.18	Передача данных /Пр/	7	2	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
3.19	Передача данных /Лаб/	7	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт

3.20	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	7	16	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Зачёт
	Раздел 4. Промежуточная аттестация					
4.1	Курсовой проект /Тема/	7	0			
4.2	Написание курсового проекта /КПКР/	7	15,7	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	

4.3	Курсовой проект /КП/	7	4	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.4	Защита курсового проекта /ИКР/	7	0,3	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2	
4.5	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	7	0			

4.6	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	4,65	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.7	Зачёт /ИКР/	7	0,25	ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-З ПК-2.4-У ПК-2.4-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Дьяконов В. П.	MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров	Саратов: Профобразование, 2019, 976 с.	978-5-4488-0063-4, http://www.iprbookshop.ru/87980.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.2	Чулков В.А.	Цифровая электроника и микропроцессорные устройства в медицинской технике : учеб. пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2020, 262с.	978-5-94178-686-2, 1
Л1.3	Голиков А. М.	Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 452 с.	978-5-8114-9233-6, https://e.lanbook.com/book/189336
Л1.4	Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А., Рябов А. В., Головченко Е. В., Курносов Р. Ю.	Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025, 176 с.	978-5-507-50551-7, https://e.lanbook.com/book/447338

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Голиков А. М.	Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика	Санкт-Петербург: Лань, 2018, 452 с.	978-5-8114-2748-2, https://e.lanbook.com/book/101847
Л2.2	Кириллов С.Н., Бодров О.А.	Радиосистемы передачи информации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/792

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Ключев А. О., Ковязина Д. Р., Петров Е. В., Платунов А. Е.	Интерфейсы периферийных устройств	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010, 292 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/66472.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.
Э3	MatLab. Руководство для начинающих http://rcs.chemometrics.ru/Tutorials/matlab.htm

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
MATLAB	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Пакет Scilab	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	325 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (29 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, проектор, экран. ПК: ПЭВМ – 1 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	102 л учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 40 посадочных мест. Специализированная мебель ПЭВМ с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Проектор, экран, доска маркерная

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ **30.10.26** 15:03 (MSK) Простая подпись