

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к206) Автоматика, телемеханика и
связь

Годяев А.И., д-р техн.
наук, доцент



17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теория передачи и цифровая обработка сигналов**

для направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Составитель(и): д.т.н., профессор, Кривошеев И.А.; старший преподаватель, Разуваев В.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от 16.06.2021г. № 7

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 17.06.2021г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ __ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от __ __ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ __ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от __ __ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ __ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от __ __ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ __ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от __ __ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Теория передачи и цифровая обработка сигналов
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **16 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	576	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	196	зачёты (семестр) 3
самостоятельная работа	344	зачёты с оценкой 4
часов на контроль	36	курсовые работы 5
		РГР 3 сем. (1), 4 сем. (1)

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	Неделя		16 5/6		17 5/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип	уп	ип	уп	ип
Лекции	32	32	16	16	16	16	64	64
Лабораторные			16	16	16	16	32	32
Практические	32	32	16	16	32	32	80	80
Контроль самостоятельной работы	8	8	6	6	6	6	20	20
В том числе инт.	20	20	16	16	20	20	56	56
Итого ауд.	64	64	48	48	64	64	176	176
Контактная работа	72	72	54	54	70	70	196	196
Сам. работа	108	108	126	126	110	110	344	344
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	180	180	180	180	216	216	576	576

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные определения сообщений, сигналов и помех. Преобразование сигналов в системах передачи; частотное и временное представление непрерывных сигналов как детерминированных процессов; ортогональные представления сигналов; элементы теории информации и информационных систем; основные показатели качества систем передачи информации; модуляция сигналов; способы повышения верности при передаче информации по каналам с помехами; оптимизация качества систем передачи информации. Выработка у студентов основы знаний теории дискретных сигналов и линейных дискретных систем, а также методов преобразования и обработки дискретных (цифровых) сигналов в цифровых устройствах систем связи.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.15
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях
2.1.2	Введение и законодательство в области инфокоммуникаций
2.1.3	Высшая математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
2.2.2	Многоканальные телекоммуникационные системы

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	
Уметь:	
Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	
Владеть:	
Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
Знать:	
Фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации.	
Уметь:	
Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	
Владеть:	
Навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.	
ПК-1: Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	
Знать:	
Принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектуру различных геоинформационных систем.	
Уметь:	
Анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширению имеющихся направлений связи; анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций	
Владеть:	

Навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий; навыками сопровождения информационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. лекции семестр 3						
1.1	Основные определения сообщений, сигналов и помех. /Лек/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
1.2	Преобразование сигналов в системах передачи; /Лек/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
1.3	; частотное и временное представление непрерывных сигналов как детерминированных процессов /Лек/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
1.4	ортогональные представления сигналов; /Лек/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
1.5	элементы теории информации и информационных систем; основные показатели качества систем передачи информации /Лек/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
1.6	основные показатели качества систем передачи информации /Лек/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
1.7	модуляция сигналов; способы повышения верности при передаче информации по каналам с помехами; /Лек/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
1.8	оптимизация качества систем передачи информации. /Лек/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
	Раздел 2. практические занятия семестр 3						
2.1	Исследование распределения вероятностей случайного процесса /Пр/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	2	

2.2	Исследование характеристик детерминированных сигналов /Пр/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	2	
2.3	Изучение амплитудной модуляции сигнала /Пр/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	4	
2.4	Изучение частотной модуляции сигнала /Пр/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	2	
2.5	Исследование процесса построения кодов /Пр/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	2	
2.6	Изучение спектров периодических сигналов /Пр/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	2	
2.7	Исследование искажений сигналов в канале /Пр/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	4	
2.8	Изучение характеристик многоканальной системы передачи /Пр/	3	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	2	
Раздел 3. самостоятельная работа семестр 3							
3.1	Повторение и изучение теоретического материала /Ср/	3	32	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
3.2	выполнение практических заданий /Ср/	3	32	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
3.3	Выполнение, оформление и защита РГР/Ср/	3	26	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
3.4	Подготовка к зачету /Ср/	3	18	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7	0	
Раздел 4. лекции семестр 4							
4.1	Предмет ЦОС. Основные типы сигналов. Обобщенная схема ЦОС. Типовые дискретные сигналы. Нормирование частоты. /Лек/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	

4.2	Методы дискретизации и квантования аналогового сигнала /Лек/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
4.3	Алгоритм дискретного преобразования Фурье. Особенности спектра дискретного сигнала. /Лек/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
4.4	Алгоритм быстрого преобразования Фурье. Использование оконных функций при вычислении спектра. /Лек/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
4.5	Виды дискретных систем. Функция передачи дискретной системы /Лек/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
4.6	Прямое и обратное Z-преобразование /Лек/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
4.7	Синтез и анализ структур дискретных систем /Лек/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
4.8	Цифровая фильтрация сигналов /Лек/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
Раздел 5. практические занятия семестр 4							
5.1	Изучение программы Matlab и Simulink /Пр/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	2	
5.2	Построение дискретных сигналов /Пр/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	2	
5.3	Интегрирование сигналов рядом Уитекера /Пр/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	2	
5.4	Анализ передаточных функций дискретных устройств /Пр/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	2	
5.5	Рекурсивные и нерекурсивные дискретные системы /Пр/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	2	
5.6	Изучение импульсной характеристики дискретной системы /Пр/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	2	
5.7	Устойчивость дискретной системы /Пр/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	2	
5.8	Цифровая фильтрация сигналов /Пр/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	2	
Раздел 6. лабораторные семестр 4							

6.1	Изучение методов формирования дискретных сигналов в MatLab /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
6.2	Вычисление параметров дискретных последовательностей в MatLab /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
6.3	Расчёт ВКФ и свёртки в MatLab /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
6.4	Изучение способов квантования сигналов /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
6.5	Восстановление дискретных сигналов /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
6.6	Определение частотных характеристик дискретных устройств /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
6.7	Моделирование ЦФ с КИХ /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
6.8	Моделирование ЦФ с БИХ /Лаб/	4	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
Раздел 7. самостоятельная работа семестр 4							
7.1	Изучение литературы /Ср/	4	58	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
7.2	Выполнение РГР/Ср/	4	16	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
7.3	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	32	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
7.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	16	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
7.5	Подготовка к зачету /Ср/	4	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.4 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.11 Л2.12	0	
Раздел 8. лекции семестр 5							

8.1	Понятия организации и архитектуры МС. Организации микропроцессорной информационно-управляющей системы – комплекса аппаратно-программных средств, построенного на базе одного или нескольких микропроцессоров (МП), который автоматически или под воздействием оператора управляет состоянием объекта. Представлена классификация, архитектура и сравнительные характеристики ряда микропроцессорных комплектов. /Лек/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.2	Типы микропроцессорных систем. Сравнительная характеристика МК и МПК Архитектура микропроцессорных систем. Типы микропроцессорных систем /Лек/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.3	Однокристалльные микро ЭВМ. Классификация и структура микроконтроллеров. Представлена классификация, архитектура и сравнительные характеристики ряда однокристалльных микро ЭВМ. /Лек/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.4	Память программ и данных МК. Регистры МК. Стек МК. Внешняя память. Память программ и данных МК. Память программ. Память данных. Регистры МК. Внешняя память /Лек/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.5	Организация связи микроконтроллера с внешней средой и временем. Порты ввода/вывода. Таймеры и процессоры событий /Лек/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.6	Порты ввода/вывода. Таймеры и процессоры событий. Порты ввода/вывода. Таймеры и процессоры событий. Модуль прерываний МК /Лек/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.7	Модуль прерываний МК. Минимизация энергопотребления в системах на основе МК. Минимизация энергопотребления в системах на основе МК. Тактовые генераторы МК /Лек/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Ситуационный анализ
8.8	Сторожевой таймер. Дополнительные модули МК. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК. Схема формирования сигнала сброса МК. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер /Лек/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Ситуационный анализ
Раздел 9. лабораторные семестр 5							
9.1	Изучение микропроцессора общего назначения, архитектуры компьютера, назначение регистров и систему команд, интерфейсов ввода-вывода. /Лаб/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Работа в малых группах

9.2	Разработка устройства сопряжения ПК с объектами управления: Разработать принципиальные схемы подключения объектов управления с расчетом элементов схем транзисторных ключей и усилителей. /Лаб/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Работа в малых группах
9.3	Разработка устройства сопряжения ПК с объектами управления: Разработать основные схемные узлы УСО. /Лаб/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Работа в малых группах
9.4	Разработка устройства сопряжения ПК с объектами управления: Разработать алгоритм и программное обеспечения циклов ввода-вывода, передачи информации к объектам управления, сбора и хранения данных от объектов контроля. /Лаб/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Работа в малых группах
9.5	Разработка устройства сопряжения ПК с объектами управления: Создать проект, визуально отображающий состояние объектов контроля и позволяющий в интерактивном режиме передавать команды к объектам управления. /Лаб/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Работа в малых группах
9.6	Использование контроллеров в системах автоматического управления динамическими объектами. /Лаб/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Работа в малых группах
9.7	Разработка устройства сопряжения ПК с объектами управления. /Лаб/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Работа в малых группах
9.8	Создание для микроконтроллеров прикладных программ (по заданию преподавателя). /Лаб/	5	2	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Работа в малых группах
	Раздел 10. практические занятия семестр 5						
10.1	Разработка алгоритма управления /Пр/	5	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.2	Разработка структуры аппаратных средств /Пр/	5	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

10.3	Выбор типа микроконтроллера /Пр/	5	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.4	Средства поддержки разработки для микроконтроллеров /Пр/	5	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.5	Компиляторы ассемблера /Пр/	5	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.6	Компиляторы языка "С" /Пр/	5	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.7	Разработка программных средств /Пр/	5	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
10.8	Программаторы /Пр/	5	4	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 11. самостоятельная работа семестр 5							
11.1	Изучение литературы, подготовка к экзамену /Ср/	5	38	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
11.2	Выполнение КР /Ср/	5	36	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
11.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	36	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 12. контроль							

12.1	Экзамен /Экзамен/	5	36	УК-1 ОПК-1 ПК-1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
------	-------------------	---	----	-----------------	---	---	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лопатин В.Ф., Моченов А.Д.	Теория передачи сигналов железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учеб. пособие для вузов	Волгоград: Ин-Фолио, 2010,
Л1.2	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейства Mega	Москва: Додэка-XXI, 2010, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40947
Л1.3		Теория передачи сигналов на железнодорожном транспорте.: Учеб.	Москва: ФГБОУ, 2013,
Л1.4	Щегинин Ю. И.	Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2011, http://znanium.com/go.php?id=548133
Л1.5	Гуров В. В.	Микропроцессорные системы: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, http://znanium.com/go.php?id=757114
Л1.6	Торгаев С. Н., Тригуб М. В., Мусоров И. С., Чертихина Д. С.	Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442811
Л1.7	Велигоша А. В.	Общая теория связи: учебное пособие	Ставрополь: СКФУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457770
Л1.8	Береснев А. Л., Береснев М. А.	Разработка и макетирование микропроцессорных систем: учебное пособие	Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492981
Л1.9	Хафизов Д. Г., Хафизов Р. Г., Охотников С. А.	Цифровая обработка сигналов: лабораторный практикум	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494308
Л1.10	Строев О.Я.	Надежность кодирования и декодирования помехоустойчивых кодов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л1.11	Нефедов В.И., Сигов А.С.	Общая теория связи: учебник	Москва: Юрайт, 2020,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Попов П.А.	Теория связи по проводам: Учеб.	Москва: Связь, 1978,
Л2.2	Зюко А.Г.	Теория передачи сигналов: Учеб. для вузов	Б. м.: Радио и связь, 1986,
Л2.3	Горелов Г.В., Фомин А.Ф., Волков А.А., Котов В.К.	Теория передачи сигналов на железнодорожном транспорте: Учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1999,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Кловский Д.Д.	Теория передачи сигналов: Учеб. для вузов	Москва: Связь, 1973,
Л2.5	Сергиенко А.Б.	Цифровая обработка сигналов: Учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2007,
Л2.6	Оппенгейм А., Шафер Р.	Цифровая обработка сигналов: Пер. с англ.	Москва: Техносфера, 2007,
Л2.7	Горелов Г.В.	Теория передачи сигналов на железнодорожном транспорте: учеб. для студ. вузов ж.д. транспорта	Москва: Транспорт, 2001,
Л2.8	Глинкин Е. И., Глинкин М. Е.	Схемотехника микропроцессорных средств	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277687
Л2.9	Муровмцев Д. Ю., Яшин Е. Н.	Микропроцессоры и микроЭВМ	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277852
Л2.10	Смирнов Ю. А.	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники	Москва: Лань, 2013, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12948
Л2.11	Гадзиковский В. И.	Цифровая обработка сигналов: Практическое пособие Учебное пособие	Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2014, http://znanium.com/go.php?id=883840
Л2.12	Оппенгейм А., Шафер Р., Боев С. Ф.	Цифровая обработка сигналов	Москва: Техносфера, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Разуваев В.А., Степанович П.А.	Микропроцессорные информационно-управляющие системы: учебно-метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2021,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Э3	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://ntb.festu.khv.ru/
Э4	Журнал «CONNECT. Мир информационных технологий»	https://www.connect-wit.ru/izdaniya-connect.html
Э5	Журнал "Телекоммуникации"	http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=9

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <http://www.cntd.ru>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
1800	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, экран, мультимедиапроектор переносной
1805	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект мебели, экран, мультимедиапроектор переносной. Генератор импульсов Г5-56. Частотометр ЧЗ-93. Генератор сигналов ГЗ-109. Осциллограф С1-72. Осциллограф С1-83. VoIP шлюз аналоговых телефонов. VoIP телефоны
1807	Компьютерный класс для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели: столы, экран, мультимедиапроектор переносной. ПЭВМ
304	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютер, система акустическая
307	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Системы управления, передачи и обработки сигналов"	Персональный компьютер с программным обеспечением, установки «Теория электрической связи», стенд «Микропроцессорные технологии» установки «Изучение принципов ВРЖ(ЦСК-1)», «Изучение ИКМ – кодека(ЦСК-2), Осциллографы С1-112, комплект учебной мебели.
307	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Системы управления, передачи и обработки сигналов"	Персональный компьютер с программным обеспечением, установки «Теория электрической связи», стенд «Микропроцессорные технологии» установки «Изучение принципов ВРЖ(ЦСК-1)», «Изучение ИКМ – кодека(ЦСК-2), Осциллографы С1-112, комплект учебной мебели.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками. Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

3. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических и лабораторных занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий, лабораторных и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания. Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорными в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;

- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).